



**Gebäudewirtschaft
der Stadt Köln**

Bauten – Management – Service

Anlage 1

Energiebericht 2022

Erscheinungsdatum April 2023

Eine Serviceeinrichtung der



Erstellt durch:

- Gebäudewirtschaft der Stadt Köln
Sachgebiet Energiemanagement

- Berufsfeuerwehr-Amt für Feuerschutz, Rettungsdienst und
Bevölkerungsschutz
Sachgebiet Bauunterhaltung

- Amt für Wohnungswesen

1	Einführung	5
1.1	Vorbemerkung -26- Gebäudewirtschaft	5
1.2	Kurzfassung, Fazit, Ausblick	8
2	Energieverbrauchs- und Kostenstatistik 2021	11
2.1	Energieverbrauch	11
2.1.1	Witterungsbereinigung des Wärmeverbrauchs	11
2.1.2	Unbereinigter Gesamtverbrauch und Gesamtkosten	12
2.1.3	Heizenergie für Sondervermögen der GW, witterungs- und flächenbereinigt	17
2.1.4	Elektrische Energie für Sondervermögen der GW, flächenbereinigt	19
2.1.5	Wasser für Sondervermögen der GW, flächenbereinigt	21
2.1.6	Heizenergie, elektrische Energie, Wasser für Kulturbauten-Museen	23
2.2	Emissionen	25
2.2.1	Gesamtbilanz	25
2.3	Energiekosten	27
2.3.1	Gesamtbilanz	27
2.3.2	Heizenergie	28
2.3.3	Elektrische Energie	29
2.3.4	Wasser	29
2.4	Energiepreisvergleich	30
2.5	Energiekennwerte	33
2.5.1	Energiekostenkennwerte	33
2.5.2	Energieverbrauchskennwerte	36
3	Energieverbrauchs- und Kostenanalyse -37- Berufsfeuerwehr	40
3.1	Einleitung	40
3.2	Betrachtungszeitraum und Bestandsentwicklung	40
3.3	Liegenschaftsbestand und Datengrundlage	41
3.3.1	Standorte der Berufsfeuerwehr und Verwaltung	41
3.3.2	Standorte des Rettungsdienstes	41
3.3.3	Schulgebäude und Leitstelle	41
3.3.4	Standorte der Freiwilligen Feuerwehr und Lagergebäude	42
3.3.5	Datengrundlage	42
3.4	Energieverbrauch und Kostenanalyse	42
3.4.1	Energieverbrauch (Gesamtübersicht)	42
3.4.2	Kostenverteilung nach Nutzer bzw. Nutzungsart	46
3.4.3	Kostenübersicht	47
3.4.4	Detailübersicht mit Flächenbereinigung	50
3.5	Zusammenfassung	52
3.6	Maßnahmen zur Energieeinsparung im Amt 37	52
4	Energieverbrauchs- und Kostenanalyse -56- Amt f. Wohnungswesen	53
4.1	Einleitung	53
4.2	Grundlagen der Darstellung	53
4.2.1	Ziele	53
4.2.2	Ressourcen	54
4.3	Betrachtungsgegenstand	55
4.3.1	Gebäudebestand	55
4.3.2	Nutzungs-Arten	57
4.3.3	Unterkunfts-Arten	57
4.3.4	Datengrundlage	59
4.4	Kostenstatistik	61
4.4.1	Gesamtkosten Energie und Wasser	61
4.5	Heizkosten nach Unterkunfts-Arten	62

4.5.1	Heizkosten im Vergleich Eigentum/Miete	63
4.6	Heizenergieformen	64
4.7	Verbrauchsstatistik	65
4.7.1	Gesamtverbräuche Energie und Wasser	65
4.7.2	Heizenergie	66
4.7.3	Wasser	69
4.7.4	Strom	69
4.8	CO ₂ -Ausstoß	70
4.9	Blockheizkraftwerke	72
4.10	Photovoltaik-Anlagen	73
4.11	Zusammenfassung	74
4.12	Ausblick	74
5	Energiemanagement Sachstandsbericht	76
5.1	Energielieferverträge	76
5.1.1	Stromausschreibung zur Lieferung ab 01.01.2021	76
5.1.2	Erdgasbeschaffung zur Lieferung ab 01.01.2022	76
5.2	Energieleitlinien-Energiestandards	77
5.3	Baumaßnahmen zur Energieeinsparung	77
5.3.1	Maßnahmen im Sondervermögen- Fortschreibung	77
5.3.2	Maßnahmen und Besonderheiten bei den Museen	78
5.4	Photovoltaik	79
5.4.1	Anlagen in Betrieb- Fortschreibung	79
5.4.2	Zukunftsmodell PV-Anlagen auf Bestandsdächern städtischer Gebäude	79
5.4.3	Aktueller Sachstand	80
6	GLOSSAR	81

Als Anlage erhältlich:

Teil 1: Energiekennwerte aller Objekte

Teil 2: Ranking Energiekennwerte

Teil 3: Photovoltaik im Gebäudebestand -26-

1 Einführung

1.1 Vorbemerkung -26- Gebäudewirtschaft

Der Energiebericht 2022 ergänzt die Verbrauchs- und Kostenstatistik um die Werte für das Verbrauchsjahr 2021, enthält die Aktualisierung der Anhänge „Energiekennwerte aller Objekte“, „Ranking Energiekennwerte“ und „Photovoltaik im Gebäudebestand - 26- „sowie den Sachstandsbericht 2022. Die in dem vorliegenden Bericht vorgenommenen Analysen beziehen sich auf den Gebäudebestand des Sondervermögens, dazu zählen Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindertagesstätten und Grünobjekte. Ergänzt wird der Bericht mit den Verbrauchsdaten der städtischen Museen, die seit April 2018 in den Zuständigkeitsbereich der Gebäudewirtschaft gerückt sind, sowie den Verbrauchsdaten des Amtes für Wohnungswesen -56- und der Berufsfeuerwehr -37-.

Die Tabellen 2.1.4 bis 2.1.6 werden für eine bessere Übersichtlichkeit auf das Startjahr 2005 und die letzten 5 Verbrauchsjahre gekürzt. Die grafische Darstellung bleibt unverändert.

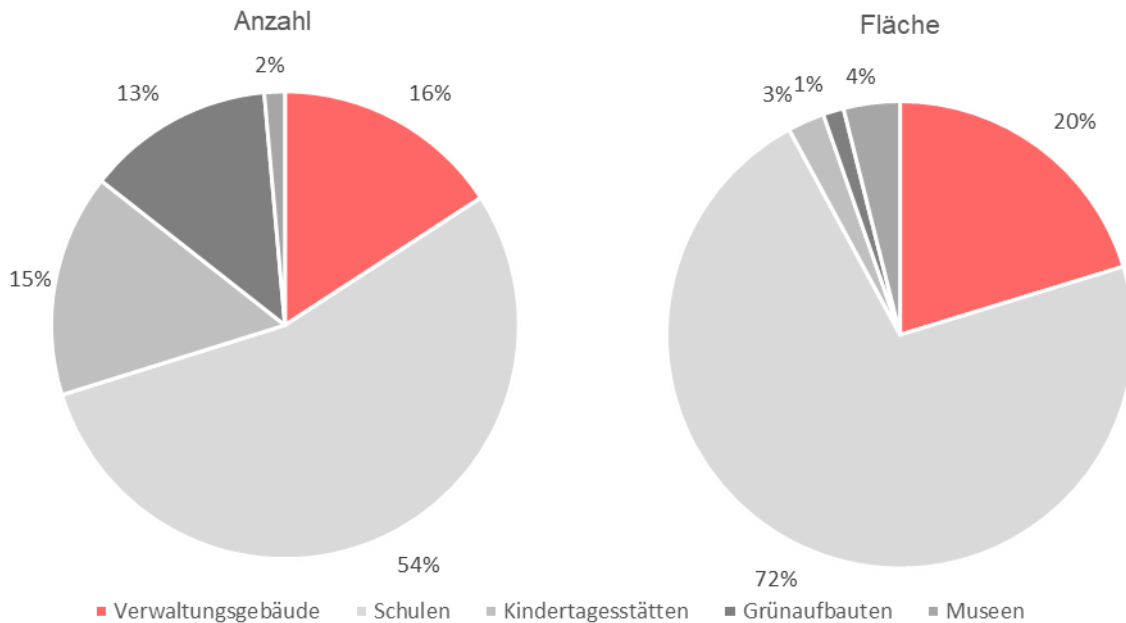
Die Nutzflächen werden durch das Flächenmanagement der Gebäudewirtschaft ermittelt. Berücksichtigt werden dabei nur Energiebezugsflächen nach GEG (früher: EnEV). Die bisherige Unterscheidung in eigene und angemietete Gebäude entfällt, da die Verbrauchs- und Kostenanteile der Anmietungen sehr niedrig sind. Durch die nachträgliche Berücksichtigung kommt es daher im Bereich der Verwaltungsgebäude zu kleineren Anpassungen der Werte.

Tabelle 1.1.1: Gebäudebestand am 31.12.2021

Gebäudeart	Summe [Anzahl]	Nutzfläche [m ²]	Veränderung zum Vorjahr [%]
Verwaltungsgebäude	79	494.986	4,6%
Schulen	268	1.742.931	7,2%
Kindertagesstätten	76	62.020	-2,4%
Grünaufbauten ¹	64	34.850	-7,8%
Museen	7	94.823	0,0%
Gesamt	494	2.429.610	1,7%

¹ Arbeiterunterkünfte, Friedhöfe, Trauerhallen und Parkanlagen

Abbildung 1.1.1: Gebäudeanzahl und Flächenanteile



Vergleicht man die Anzahl der Gebäude mit den entsprechenden Flächenanteilen wird deutlich dass Kitas und Grünaufbauten zwar mehr als ¼ aller Gebäude ausmachen, ihr Flächenanteil jedoch nur bei 4 % liegt. Fast ¾ der Gesamtfläche sind Schulen, gefolgt von den Verwaltungsgebäuden und den 7 Museen, die einen Flächenanteil von 4 % ausmachen.

Für das Jahr 2021 beträgt der flächenmäßig und in der Auswertung erfasste Gebäudebestand insgesamt 494 Objekte. Es stehen für folgende Flächen keine Verbrauchswerte zur Verfügung:

Heizung	27.142 m ²	1,1 % der Gesamtfläche
Strom	24.294 m ²	1,0 % der Gesamtfläche
Wasser	13.692 m ²	0,6 % der Gesamtfläche

Gründe für eine fehlende Verbrauchsabrechnung sind:

- Leerstand
- Fehlende Abrechnung durch den Versorger
- Auslagerung/Baumaßnahmen
- Keine Energieversorgung (Grünobjekte).

Um die Vergleichbarkeit der Energieverbrauchswerte mit dem Vorjahr zu ermöglichen, wird eine Bereinigung der Werte durchgeführt, die die Einflüsse der Witterung (Heizenergie) und der jeweiligen Flächenänderung berücksichtigt.

Zur Witterungsbereinigung wird eine Normierung der Verbrauchswerte mit Hilfe eines postleitzahlenabhängigen Klimafaktors, der vom Deutschen Wetterdienst (DWD) veröffentlicht wird, vorgenommen.

Eine Flächenbereinigung ist notwendig, um die in der Praxis jährlich auftretende Flächenänderung (Neubau, Erweiterung, Flächenwegfall) im Jahresvergleich zu berücksichtigen. Hierzu wird der jeweilige (bei Heizenergie witterungsbereinigte) Jahresverbrauch auf die diesen Verbrauch erzeugende Gebäudefläche bezogen (sowohl für jede Gebäudeart einzeln als auch für die Jahressumme). Die Veränderung

dieser normierten spezifischen Verbrauchswerte zum Vorjahreswert (Verbrauch in kWh pro Quadratmeter tatsächlicher Fläche) beschreibt die Jahres-Einsparung, berechnet als prozentuale Einsparung. Die absolute Jahres-Einsparung in der Verbrauchseinheit erfolgt über Multiplikation mit der Jahres-Gesamtfläche (siehe Tabelle 2.1.5, 2.1.6 und 2.1.7).

Für die Museen wird die Heizenergie jedoch ohne eine Witterungsbereinigung auf die Gebäudefläche bezogen. Grund hierfür ist, dass in den Museen der Großteil der Wärmeenergie für die Klimaanlage benötigt wird und hier aufgrund der erforderlichen Feuchteregelung auch im Sommerbetrieb Wärme für die Nacherhitzer erforderlich ist. Der Klimafaktor zur Witterungsbereinigung berücksichtigt jedoch nur Verbrauchsänderungen aufgrund des unterschiedlichen Wärmebedarfes für die statische Gebäudeheizung.

1.2 Kurzfassung, Fazit, Ausblick

Die Statistik des unbereinigten, realen Gesamt-Energieverbrauchs 2021 für den eigenen Gebäudebestand des Sondervermögens der Gebäudewirtschaft, der Museen, den Gebäuden der Feuerwehr und dem Amt für Wohnungswesen weist gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 18,7 % für Heizung und eine Abnahme von 1,9 % für Strom und 2,9 % für Wasser aus.

Tabelle 1.2.1: Gesamtverbrauch, absolut ohne Witterungsbereinigung

Energie- und Wasserverbrauch		2021	Veränderung zum Vorjahr
Heizenergie, unbereinigt		308.191 MWh	18,7 %
davon ² :	Erdgas	159.814 MWh	18,5 %
	Fernwärme	101.112 MWh	26,9 %
	Heizöl	7.854 MWh	5,0 %
	Sonstige	2.356 MWh	-9,9 %
Strom		86.035 MWh	-1,9 %
Wasser		1.982.321 m ³	-2,9 %

Die Daten für den Gebäudebestand der Gebäudewirtschaft stellen sich nach Durchführung der Witterungs- und Flächenbereinigung für die Energie- und Wassereinsparung im aktuellen Berichtsjahr 2021 gegenüber 2020 für die Objekte des Sondervermögens der Gebäudewirtschaft wie folgt dar:

Tabelle 1.2.2: Einsparungen im Verbrauchsjahr 2021

Energie- und Wassereinsparung, flächenbereinigt	2021	Veränderung zum Vorjahr
Heizenergie, witterungsbereinigt	10.862 MWh	4,0 %
Strom	3.524 MWh	-2,5 %
Wasser	96.582 m ³	-7,5 %

In Bereich Heizung wurden demnach 4 % mehr verbraucht, für Strom ist eine Reduzierung von 2,5 % und für Wasser von 7,5 % zu verzeichnen. Nähere Erläuterungen hierzu finden sich in den Kapiteln 2.1.3. bis 2.1.5.

**Verbrauch Heizenergie
deutlich angestiegen!**
**Verbrauch Strom und Wasser
gesunken!**

² Ohne Amt -56-, da hier keine Aufteilung der Verbräuche stattfindet.

Tabelle 1.2.3: Emissionen im Verbrauchsjahr 2020

CO ₂ -Emissionen städtischer Objekte (Heizenergie- und Strom)	2021	Veränderung zum Vorjahr
CO ₂	61.701 t	0,7 %

Die CO₂- Emissionen der städtischen Gebäude (inklusive Museen und Amt -56-, ohne Amt -37-) sind im Vergleich zum Vorjahr um 0,7 % gestiegen.

**CO₂-Emissionen
um 0,7 % gestiegen**

Die insgesamt angefallenen Kosten aller Objekte sind im Jahr 2021 gegenüber 2020 von 38,9 Mio. € auf 41,4 Mio. € gestiegen, das entspricht einem Anstieg von 6,4 %.

Tabelle 1.2.4: Gesamtkosten für Energie und Wasser

Energie- und Wasserkosten	2021	Veränderung zum Vorjahr
Heizenergie, gesamt	18.675 T€	8,6 %
Strom	19.452 T€	7,4 %
Wasser	3.292 T€	-9,5 %
Gesamt	41.418 T€	6,4 %

**Gesamtenergiekosten
um 6,4 % gestiegen**

Energieleitlinien/Energiestandard:

Auch im Berichtsjahr wurde die konsequente Anwendung der Energieleitlinien zur Sicherstellung eines effizienten Energiestandards weiterverfolgt. Die aktuellen Methoden im Schulneubau gehen in Richtung eines verstärkten Einsatzes von Totalunternehmer(TU)- bzw. Generalunternehmer(GU)- Planungen. Diese stellen veränderte Ansprüche an eine energiewirtschaftliche Planungsbegleitung durch das Energiemanagement, wie sie sich in den letzten Jahren bewährt hat. Wurde in den letzten Berichtsjahren bereits eine neue Planungsbeteiligung etabliert, hat sich diese aktuell bei den ersten eingereichten, umfassenden TU-Leistungsangeboten vielversprechend weiterentwickelt. Aktuell ist ein weiteres Maßnahmenprogramm mit TU/GU-Planungen in den Startlöchern, bei dem der bisher erfolgreiche Weg der Anwendung der Energieleitlinien ebenso fortgeführt werden soll.

Auch bei den derzeit neu geplanten beziehungsweise in Generalsanierung befindlichen Museen wird die Umsetzung der Energieleitlinien engmaschig überwacht.

Regenerative Energie:

An insgesamt 69 Standorten befinden sich mittlerweile Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 3.422 kW_p im Betrieb. Die Stromerzeugung entspricht dem Verbrauch von etwa 880 Haushalten.

Energiedienst:

Der Energiedienst hat im Berichtszeitraum für die Gebäudeautomation unterstützende

Arbeiten zur Umstellung der Kommunikation von Heizungsanlagen bearbeitet. Dies bestand aus Sachstandskontrollen, Verschaltungsarbeiten und Einstellen von IP-Adressen an Controllern, sowie Testen der Verbindungen zwischen den Geräten. Begehungen von Photovoltaikanlagen zur Störungserfassung und gegebenenfalls Fehlerbehebung im Rahmen des Möglichen, Dokumentation der Erträge. Kontrolle von Energieverbräuchen über InterWatt. Weiterhin leistet der Energiedienst Unterstützungsarbeiten für eine Erstellung von Energieanalysen.

Der mobile Energiedienst des Energiemanagements überprüft die technischen Anlagen in den Gebäuden routinemäßig und in Fällen von besonderen Auffälligkeiten. Hierbei werden die vorhandenen technischen Einrichtungen von Heizungs-, Elektro- und Sanitärinstallationen (Wasserversorgung) in Augenschein genommen und automatisierte Einstellungen an eine optimale Nutzung angepasst. Auch im Berichtsjahr wurde die forcierte Überprüfung in den Gebäuden durch den Energiedienst erfolgreich fortgesetzt. So konnten mit messtechnischen Nachweisen wiederum große Verlustpotenziale aufgedeckt und behoben werden. Allein im Bereich der Wasserversorgung konnten Verluste durch Undichtigkeiten und Defekte von Wasserleitungen, ständig laufende Toilettenspülungen, falsch programmierte Urinalspülungen, klemmende Unterputzventile und falsch programmierte Steuerungen von Hygienespüleinrichtungen, um nur ein paar Beispiele zu nennen, kurzfristig erkannt und behoben werden. Unterstützung hierbei lieferte der Einsatz der neuen Energiecontrolling-Software mit täglich verfügbaren Verbrauchsdaten. Im Berichtsjahr konnten damit hochgerechnet mehr als 500.000 Euro Wasserkosten eingespart werden durch frühzeitige Entdeckung und Abstellung von Leckagen und/oder Wasserrohrbrüchen.

Der Energiedienst kontrollierte im Berichtsjahr auch mehrere Photovoltaikanlagen und erfasste Möglichkeiten zur Fernüberwachung über die Gebäudeautomation.

Weiterhin unterstützte der Energiedienst andere Arbeitsgruppen innerhalb der Gebäudewirtschaft durch Messungen von elektrischen Hausanschlüssen zur Abschätzung von Arbeiten bei Bauvorhaben und führte Messungen von Strom, Wärme und Wasser im Rahmen von Gebäudeanalysen durch.

Das Energiemanagement wird den eingeschlagenen Weg konsequent weiterverfolgen, um die angestrebten Energieeinsparziele erreichen zu können. Der Fokus liegt dabei auf:

- Forcierung effizienter Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand
- Fortsetzung der Energiediensttätigkeit
- Anpassung und weitere konsequente Umsetzung der Energieleitlinien
- Weiterführung der Photovoltaik-Anwendungen auf städtischen Dächern
- Solaroffensive im städtischen Gebäudebestand
- Fortführung und weitere Verfeinerung des Energiecontrollings der städtischen Gebäude
- Verstärkte Anstrengungen zur Erreichung der Klimaneutralität bei städtischen Gebäuden

2 Energieverbrauchs- und Kostenstatistik 2021

2.1 Energieverbrauch

Der Energieverbrauch 2021 beinhaltet die Verbrauchs- und Kostendaten der Gebäude aus dem Sondervermögen der Gebäudewirtschaft, also Verwaltungsgebäude, Schulen, Kitas, Grünobjekte und Museen der Stadt Köln sowie die Gebäude der Berufsfeuerwehr und des Amtes für Wohnungswesen.

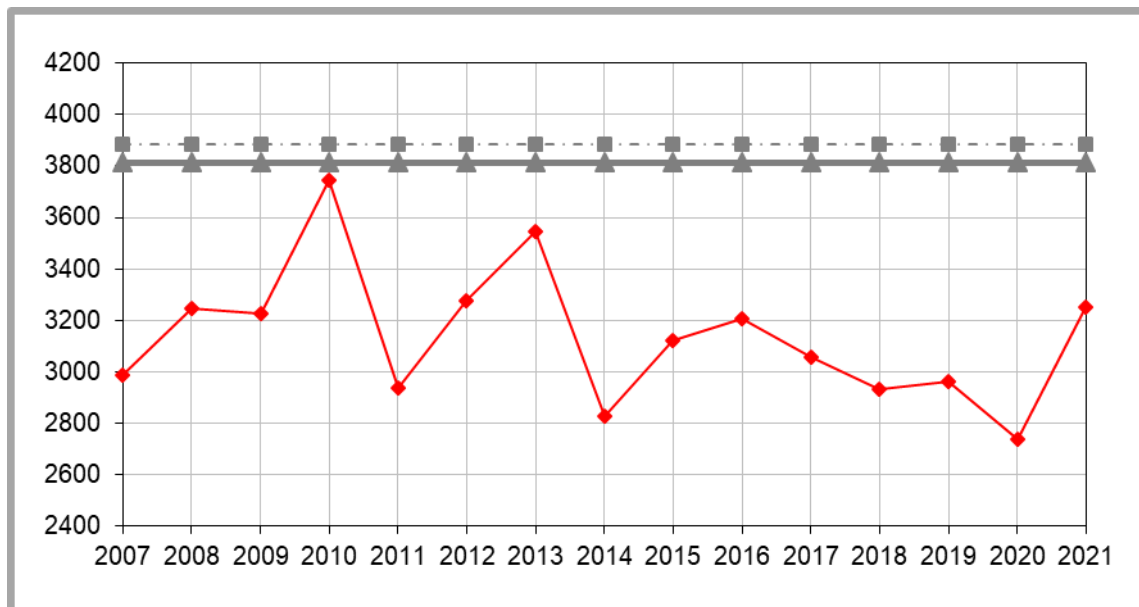
2.1.1 Witterungsberreinigung des Wärmeverbrauchs

Um die ermittelten Heizenergieverbräuche unabhängig von den jeweiligen Witterungsverhältnissen miteinander vergleichen zu können, verwendet man in der Heizungstechnik den Begriff der Gradtagzahlen (GTZ). Die Gradtagzahl ist definiert als das Produkt der Heiztage und der jeweiligen Differenz zwischen der Raumsolltemperatur von 20°C und der mittleren Außentemperatur. Dabei werden als Heiztage nur die Tage berücksichtigt, an denen das Tagesmittel der Außentemperatur unter 15°C liegt. Eine niedrige GTZ steht für eine milde Witterung, eine hohe GTZ bedeutet eine kalte Witterung.

In Anlehnung an die Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und zur Witterungsberreinigung im Nichtwohngebäudebestand werden Klimafaktoren für die Postleitzahlen der Gebäudestandorte ermittelt. Seit der Einführung der EnEV 2013 bezieht sich das so genannte Referenzklima auf das Testreferenzjahr des Referenzortes Potsdam (TRY 2011) und nicht mehr auf den mittleren Klimastandort Würzburg. Im nachfolgenden Diagramm ist zum Vergleich der bisherige Bezugsstandort Würzburg als gestrichelte Linie dargestellt.

GTZ 2020 = 2.736
GTZ 2021 = 3.253

Abbildung 2.1.1: GTZ Köln und Norm GTZ für Potsdam



2.1.2 Unbereinigter Gesamtverbrauch und Gesamtkosten

Die Gesamtverbräuche sind als absolute Werte ohne Witterungs- und Flächenbereinigung aufgeführt. Dementsprechend stellen die Gesamtkosten die dafür aufgewendeten Mittel dar.

Die Verbrauchsauswertungen der angemieteten städtischen Gebäude ohne eigene Abrechnung können in der Regel durch die Nebenkostenabrechnungen der Vermieter erst mit mindestens einem Jahr Verzögerung erfolgen. Nach Weggang der angemieteten Kitas betrifft das nur noch Verwaltungsgebäude, die jedoch nur einen Kostenanteil von 2% an den Gesamtkosten haben. Zur Vereinfachung wird daher auf eine separate Darstellung der Kosten und Verbräuche einschl. Anmietungen verzichtet. Die Kosten und Verbräuche der Verwaltungsgebäude beziehen sich auf die eigenen Gebäude aus dem Verbrauchsjahr 2021 und die Anmietungen aus dem Verbrauchsjahr 2020.

Die folgende Tabelle 2.1.3 und Tabelle 2.1.4 sowie die Abbildungen 2.1.2 bis 2.1.5 zeigen hierzu die aktualisierte vollständige Verbrauchs- und Kostenstatistik für 2020 und 2021.

Tabelle 2.1.1: Gesamtverbrauch 2020 und 2021 unbereinigt

unbereinigt	Verbrauch					Strom Gesamt [MWh]	Wasser Gesamt [m³]
	Heizung				Gesamt [MWh]		
	Erdgas [MWh]	Fernwärme [MWh]	Heizöl [MWh]	Sonstige [MWh]			
Verwaltungsgebäude							
2020	11.647	17.020	2.327	0	30.994	20.282	86.606
2021	13.856	19.054	1.607	0	34.516	19.589	73.518
Veränderung zum Vorjahr	19,0%	12,0%	-31,0%	0,0%	11,4%	-3,4%	-15,1%
Schulen							
2020	108.237	42.677	4.676	1.973	157.564	37.495	430.566
2021	128.711	59.767	5.705	1.611	195.793	38.607	401.033
Veränderung zum Vorjahr	18,9%	40,0%	22,0%	-18,4%	24,3%	3,0%	-6,9%
Kindertagesstätten							
2020	4.711	876	244	406	6.237	1.578	36.010
2021	5.069	1.376	195	400	7.040	1.586	37.619
Veränderung zum Vorjahr	7,6%	57,0%	-20,1%	-1,4%	12,9%	0,5%	4,5%
Grünobjekte							
2020	4.495	1.030	107	231	5.862	1.185	131.423
2021	5.182	1.114	221	339	6.855	1.172	147.858
Veränderung zum Vorjahr	15,3%	8,2%	106,2%	47,0%	16,9%	-1,1%	12,5%
Kultur							
2020	0	15.392	0	0	15.392	14.897	936.605
2021	0	19.169	0	0	19.169	13.944	807.944
Veränderung zum Vorjahr	0,0%	24,5%	0,0%	0,0%	24,5%	-6,4%	-13,7%
Feuerwehr							
2020	5.740	2.706	128	6	8.580	3.598	42.606
2021	6.996	633	128	6	7.763	3.500	38.459
Veränderung zum Vorjahr	21,9%	-76,6%	-0,4%	-0,4%	-9,5%	-2,7%	-9,7%
Wohnungswesen							
2020	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	35.054	8.696	378.172
2021	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	37.055	7.637	475.891
Veränderung zum Vorjahr					5,7%	-12,2%	25,8%
Gesamt							
2020	134.829	79.701	7.483	2.616	259.683	87.732	2.041.988
2021	159.814	101.112	7.854	2.356	308.191	86.035	1.982.321
Veränderung zum Vorjahr	18,5%	26,9%	5,0%	-9,9%	18,7%	-1,9%	-2,9%

Differenzen zu den Verbrauchszahlen aus dem Vorjahresbericht ergeben sich aus nachträglichen Rechnungs- und/oder Verbrauchskorrekturen seitens des Energieversorgers und der Berücksichtigung von Nebenkostenabrechnungen der Anmietungen.

Abbildung 2.1.2: Aufteilung Verbrauch Heizenergie

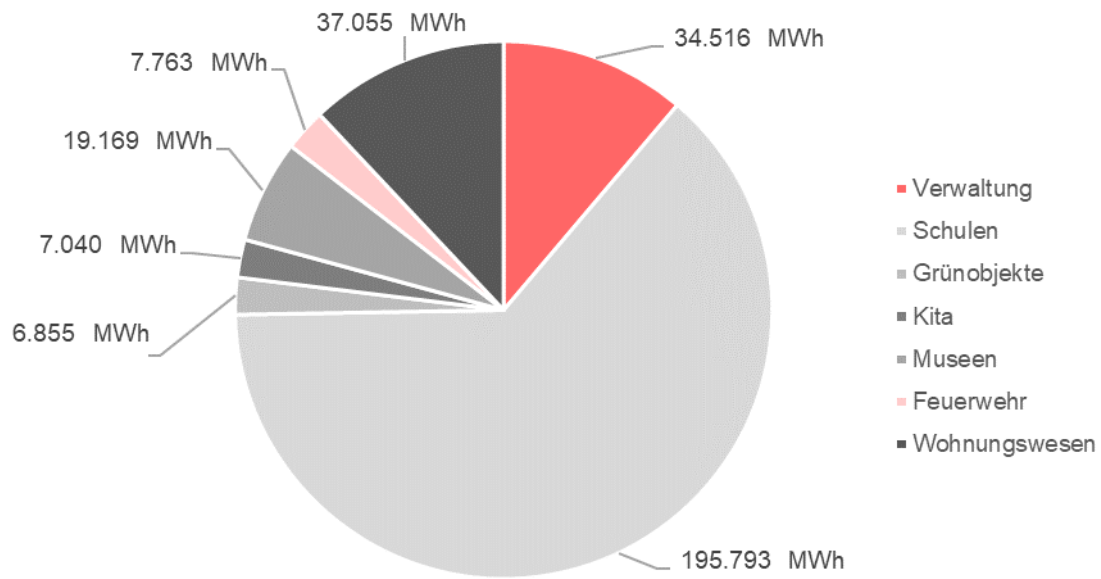
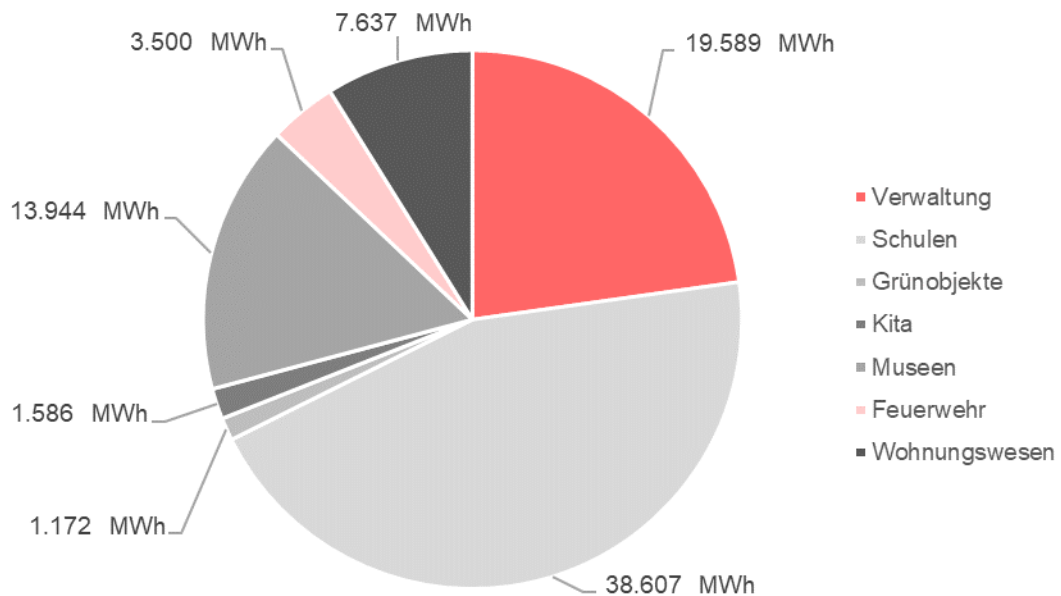
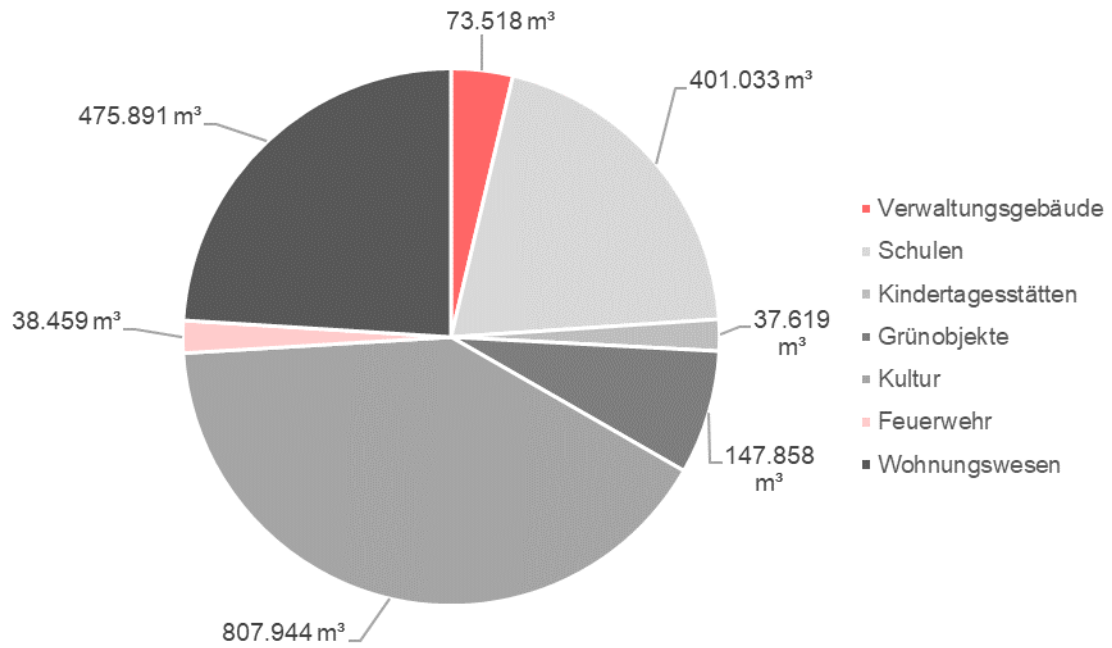


Abbildung 2.1.3: Aufteilung Verbrauch Strom



Die Darstellung im Kreisdiagramm macht hier deutlich, dass ca. $\frac{3}{4}$ des Heizenergie- und Stromverbrauchs in den Schulen und Verwaltungsgebäuden benötigt werden.

Abbildung 2.1.4: Aufteilung Verbrauch Wasser



Der hohe Anteil der Kulturbauten am Wasserverbrauch ist durch die Berücksichtigung von Brunnenwasser zur Rückkühlung der Kältemaschinen zu erklären (siehe Kap. 2.1.6)

Tabelle 2.1.2: Gesamtkosten 2019 und 2020 Differenzen zu den Kosten aus dem Vorjahresbericht ergeben sich aus nachträglichen Rechnungs- und/oder Verbrauchskorrekturen seitens des Energieversorgers.

	Gesamtkosten									
	Erdgas [EUR]	Fernwärme [EUR]	Heizung Heizöl [EUR]	Sonstige [EUR]	Gesamt [EUR]	Strom Gesamt [EUR]	Frischwasser [EUR]	Wasser Abwasser [EUR]	Gesamt [EUR]	Kosten Gesamt [EUR]
Verwaltungsgebäude										
2020	418.967	1.829.402	120.864	0	2.369.234	3.999.087	151.182	63.490	214.672	6.582.993
2021	552.421	1.850.962	101.288	0	2.504.671	4.048.860	134.525	71.645	206.170	6.759.701
Veränderung zum Vorjahr	32%	1%	-16%	0%	6%	1%	-11%	13%	-4%	3%
Schulen										
2020	4.361.307	5.353.341	251.289	243.198	10.209.135	7.892.966	896.837	701.611	1.598.448	19.700.549
2021	5.591.489	6.124.957	358.056	176.446	12.250.948	8.375.266	835.044	704.659	1.539.702	22.165.916
Veränderung zum Vorjahr	28%	14%	42%	-27%	20%	6%	-7%	0%	-4%	13%
Kindertagesstätten										
2020	198.758	93.563	16.782	32.072	341.175	354.677	62.627	63.355	125.982	821.835
2021	217.837	122.519	9.978	25.391	375.725	378.811	62.232	70.186	132.418	886.953
Veränderung zum Vorjahr	10%	31%	-41%	-21%	10%	7%	-1%	11%	5%	8%
Grünobjekte										
2020	167.782	130.200	12.523	16.606	327.110	245.280			276.492	848.883
2021	242.635	131.456	19.452	24.748	418.291	242.899			308.151	969.341
Veränderung zum Vorjahr	45%	1%	55%	49%	28%	-1%			11%	14%
Kultur										
2020	0	1.199.115	0	0	1.199.115	2.843.033	93.115	290.731	383.846	4.425.994
2021	0	1.305.484	0	0	1.305.484	2.723.728	80.561	152.737	233.298	4.262.509
Veränderung zum Vorjahr	0%	9%	0%	0%	9%	-4%	-13%	-47%	-39%	-4%
Feuerwehr										
2020	215.495	184.797	5.825	1.544	407.661	719.166			75.964	1.202.791
2021	277.656	64.898	5.648	3.454	351.655	725.267			68.461	1.145.383
Veränderung zum Vorjahr	29%	-65%	-3%	124%	-14%	1%			-10%	-5%
Wohnungswesen										
2020	k. A	k. A	k. A	k. A	2.335.660	2.060.839			960.556	5.357.055
2021	k. A	k. A	k. A	k. A	1.468.305	2.956.715			803.569	5.228.589
Veränderung zum Vorjahr					-37%	43%			-16%	-2%
Gesamt										
2020	5.362.309	8.790.419	407.283	293.420	17.189.091	18.115.048	1.203.762	1.119.186	3.635.960	38.940.100
2021	6.882.037	9.600.275	494.423	230.038	18.675.078	19.451.544	1.112.362	999.226	3.291.770	41.418.392
Veränderung zum Vorjahr	28,3%	9,2%	21,4%	-21,6%	8,6%	7,4%	-7,6%	-10,7%	-9,5%	6,4%

2.1.3 Heizenergie für Sondervermögen der GW, witterungs- und flächenbereinigt

Tabelle 2.1.3: Gesamtverbrauch, witterungs- und flächenbereinigte Einsparung Heizenergie

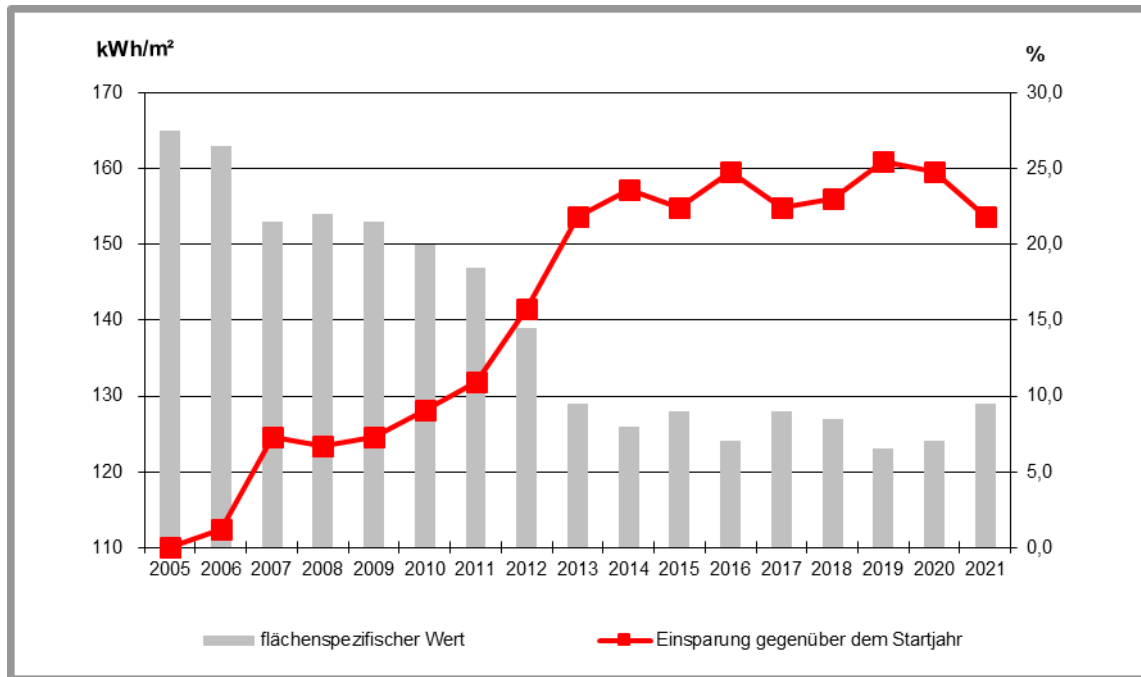
Objektart	Jahr	Gradtag- zahl	tatsächlicher Verbrauch	Witterungs- bereinigter Verbrauch	flächenpezifischer Wert	Veränderung gegenüber Vorjahr
		K x d	MWh	MWh	kWh/m ²	%
	1	2	3	4	5	6
						$6=(5/5VJ-1)*100$
Verwaltung	2005	3.242	34.492	41.307	96	
Schulen	2005	3.242	194.489	232.914	184	
KITAs	2005	3.242	13.962	16.720	171	
Grünobjekte	2005	3.242	9.954	11.921	322	
Gesamt	2005		252.897	302.862	165	
Verwaltung	2016	3.204	29.100	34.630	87	1,2%
Schulen	2016	3.204	168.090	200.027	132	-2,2%
KITAs	2016	3.204	13.853	16.485	119	-7,0%
Grünobjekte	2016	3.204	6.855	8.158	287	-3,0%
Gesamt	2017		215.094	264.565	128	3,2%
Verwaltung	2018	2.934	25.188	32.996	87	-4,4%
Schulen	2018	2.934	157.621	206.483	135	-0,7%
KITAs	2018	2.934	12.765	15.701	122	2,5%
Grünobjekte	2018	2.934	5.559	6.837	240	-5,9%
Gesamt	2018		200.013	262.017	127	-0,8%
Verwaltung	2019	2.962	26.648	33.843	90	3,4%
Schulen	2019	2.962	161.904	205.618	129	-4,4%
KITAs	2019	2.962	5.757	7.311	127	4,1%
Grünobjekte	2019	2.962	5.762	7.317	258	7,5%
Gesamt	2019		200.071	254.089	123	-3,1%
Verwaltung	2020	2.736	26.327	35.805	93	3,3%
Schulen	2020	2.736	156.919	213.410	128	0,0%
KITAs	2020	2.736	6.030	8.201	143	12,6%
Grünobjekte	2020	2.736	5.734	7.798	292	13,2%
Gesamt	2020		194.807	264.938	124	0,8%
Verwaltung	2021	3.253	31.736	37.449	91	-2,2%
Schulen	2021	3.253	190.987	225.364	136	6,5%
KITAs	2021	3.253	6.926	8.173	139	-2,8%
Grünobjekte	2021	3.253	6.823	8.051	269	-7,9%
Gesamt	2021		236.473	279.038	129	4,0%
Mehrverbrauch spezifisch					5	
Mehrverbrauch absolut	MWh				10.862	
Gesamtfläche	m ²				2.172.357	

Gegenüber dem Vorjahr wurden **4,0 %** mehr Heizenergie verbraucht als 2020. Das entspricht einer Menge von **10.862 MWh**.

Der Anstieg wird nur durch den Verbrauch im Bereich Schulen verursacht, wo es durch die Corona-bedingten Hygienemaßnahmen (häufiges Lüften, teilweise auch Dauerlüftung mit gekippten Fenstern) zu einem Anstieg des Kennwertes von 128 auf 136 kWh/m²a kommt.

**Einsparung seit
2005:
22,4 %**

Abbildung 2.1.5: Kennwerte und Einsparung Heizung 2005 bis 2021



2.1.4 Elektrische Energie für Sondervermögen der GW, flächenbereinigt

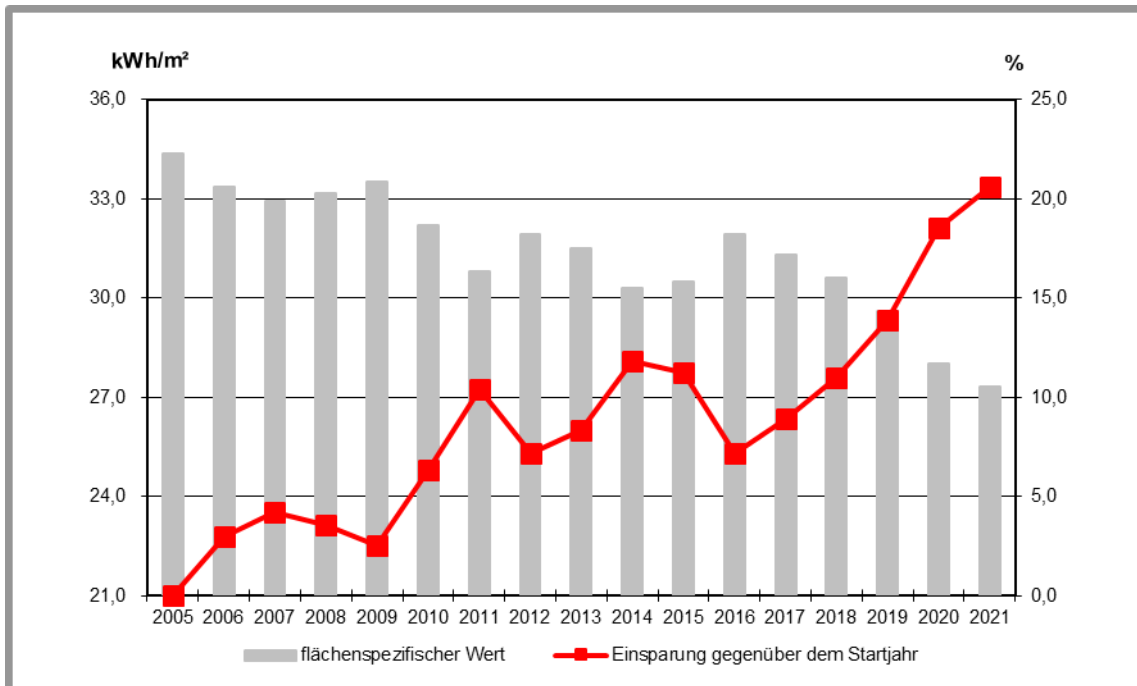
Objektart	Jahr	tatsächlich	flächenspezifischer Wert	Veränderung gegenüber Vorjahr
		MWh	kWh/m ²	%
	1	2	3	4
				$4=(3/3_{VJ}-1)*100$
Verwaltung	2005	23.344	51,9	
Schulen	2005	35.192	28,3	
KITAs	2005	4.371	31,9	
Grünobjekte	2005	1.813	35,2	
Gesamt	2005	64.720	34,4	
Verwaltung	2016	21.474	51,7	5,8%
Schulen	2016	40.541	26,7	6,2%
KITAs	2016	4.750	29,9	-4,0%
Grünobjekte	2016	1.232	34,3	18,7%
Gesamt	2017	66.571	31,3	-1,9%
Verwaltung	2018	21.499	51,1	-1,6%
Schulen	2018	39.347	25,4	-1,5%
KITAs	2018	4.933	30,7	-0,7%
Grünobjekte	2018	1.181	30,6	2,0%
Gesamt	2018	66.960	30,6	-2,2%
Verwaltung	2019	20.308	48,0	-6,1%
Schulen	2019	40.220	24,9	-2,0%
KITAs	2019	1.798	30,0	-2,3%
Grünobjekte	2019	1.111	33,8	10,3%
Gesamt	2019	63.437	29,6	-3,3%
Verwaltung	2020	19.718	45,9	-4,4%
Schulen	2020	37.126	23,1	-7,2%
KITAs	2020	1.579	26,4	-12,0%
Grünobjekte	2020	1.185	36,0	6,5%
Gesamt	2020	59.518	28,0	-5,4%
Verwaltung	2021	19.771	43,3	-6,3%
Schulen	2021	38.272	22,9	-0,8%
KITAs	2021	1.573	27,4	3,1%
Grünobjekte	2021	1.172	34,4	-4,5%
Gesamt	2021	60.810	27,4	-2,1%
Minderverbrauch spezifisch	kWh/m²		1,6	
Minderverbrauch absolut	MWh		3.524	
Gesamtfläche	m²		2.202.639	

Tabelle 2.1.4: Gesamtverbrauch, flächenbereinigte Einsparung Strom

Im Jahr **2021** wurden **2,1 %** weniger Strom verbraucht als im Vorjahr. Der Kennwert liegt nun bei **27,4 kWh/m²a**. Die hohe Einsparquote ist, wie bei Heizenergie auch, nur bedingt aussagekräftig und auf Schulschließungen und verstärktes Arbeiten im Homeoffice zurückzuführen, was insbesondere die Einsparquote bei den Verwaltungsgebäuden deutlich macht.

**Einsparung seit
2005:
20,6 %**

Abbildung 2.1.6: Kennwerte und Einsparung Strom 2005 bis 2021



2.1.5 Wasser für Sondervermögen der GW, flächenbereinigt

Tabelle 2.1.5: Gesamtverbrauch, flächenbereinigte Einsparung Wasser

Objektart	Jahr	tatsächlich	flächenspezifischer Wert	Veränderung gegenüber Vorjahr
		m ³	l/m ²	%
	1	2	3	4
				$4=(3/3VJ -1)*100$
Verwaltung	2005	123.210	283	
Schulen	2005	471.316	373	
KITAs	2005	62.079	640	
Grünobjekte	2005	266.314	5.895	
Gesamt	2005	922.919	502	
Verwaltung	2016	92.463	244	14,7%
Schulen	2016	517.611	342	11,9%
KITAs	2016	79.712	616	8,5%
Grünobjekte	2016	203.193	6.083	-17,2%
Gesamt	2017	795.326	388	-10,6%
Verwaltung	2018	92.786	243	-13,1%
Schulen	2018	470.692	303	2,1%
KITAs	2018	83.493	662	-4,0%
Grünobjekte	2018	200.041	6.119	31,5%
Gesamt	2018	847.012	401	3,2%
Verwaltung	2019	103.654	275	13,2%
Schulen	2019	470.406	293	-3,5%
KITAs	2019	41.897	693	4,7%
Grünobjekte	2019	161.056	4.929	-19,5%
Gesamt	2019	777.012	368	-8,1%
Verwaltung	2020	78.651	207	-24,6%
Schulen	2020	427.708	266	-9,1%
KITAs	2020	36.108	597	-13,8%
Grünobjekte	2020	131.423	4.002	-18,8%
Gesamt	2020	673.890	324	-12,7%
Verwaltung	2021	69.331	169	-18,2%
Schulen	2021	400.167	238	-10,6%
KITAs	2021	37.618	635	6,4%
Grünobjekte	2021	147.858	4.326	8,1%
Gesamt	2021	654.974	300	-7,5%
Minderverbrauch spezifisch	l/m²		44,4	
Minderverbrauch absolut	m³		96.582	
Gesamtfläche	m²		2.175.280	

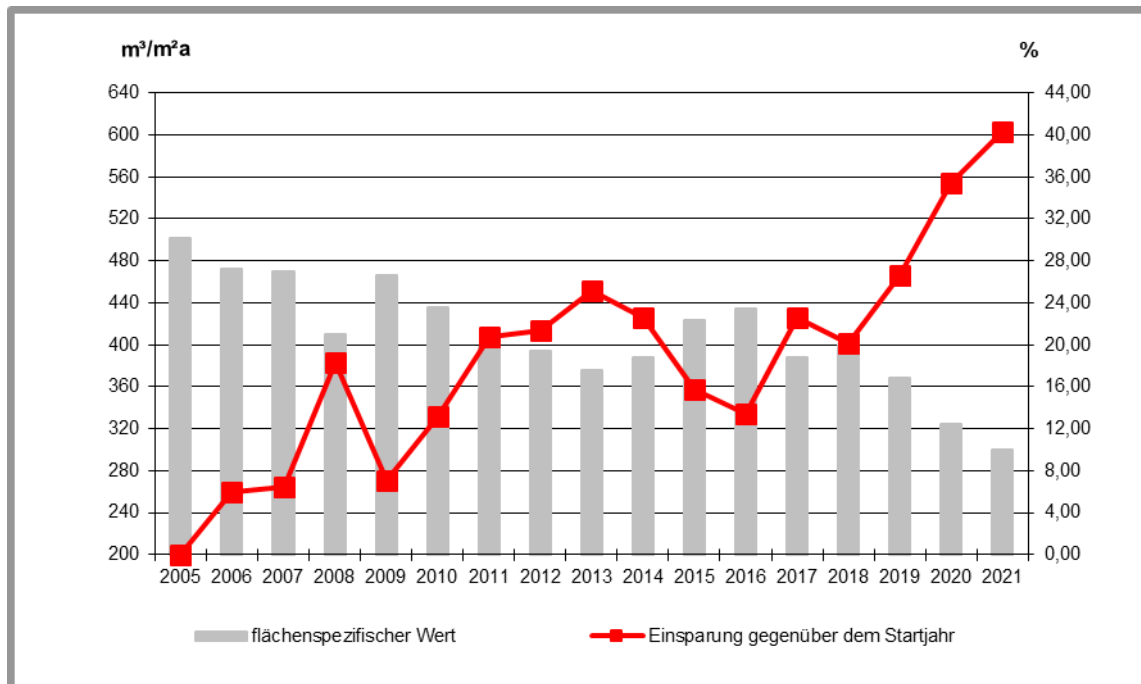
Der **Wasserverbrauch** fiel im Vergleich zum Vorjahr von **324 l/m²** auf **300 l/m²** bzw. um **7,5 %** ab, das entspricht einer Menge von **96.582 m³**. Durch den Einsatz der Energiemanagementsoftware **InterWatt** in

Verwaltungsgebäuden und Schulen können im Bereich Wasser sehr schnell zu hohe Wasserverbräuche erkannt und behoben werden.

Der Anstieg im Bereich Grün und Kitas ist auch eine Folge der starken Trockenheit in 2021. Seit **2005** wurden insgesamt **40,3 %** Wasser eingespart.

**Einsparung seit
2005:
40,3 %**

Abbildung 2.1.7: Kennwerte und Einsparung Wasser 2005 bis 2021



2.1.6 Heizenergie, elektrische Energie, Wasser für Kulturbauten-Museen

Tabelle 2.1.6: Gesamtverbrauch und Energieeinsparung Museen

Energieträger	Jahr	tatsächlicher Verbrauch	flächenspezifischer Wert	Veränderung gegenüber Vorjahr
			kWh/m ² [l/m ²]	%
	1	3	3	4
				$6=(5/5_{VJ}-1)*100$
Heizung [MWh]	2015	21.649	228	
Strom [MWh]	2015	18.780	198	
Wasser [m ³]	2015	1.038.780	10.955	
Heizung [MWh]	2016	19.411	205	-10,3%
Strom [MWh]	2016	18.200	192	-3,1%
Wasser [m ³]	2016	870.684	9.182	-16,2%
Heizung [MWh]	2017	19.360	204	-0,3%
Strom [MWh]	2017	18.004	190	-1,0%
Wasser [m ³]	2017	1.054.497	11.121	21,1%
Heizung [MWh]	2018	18.313	193	-5,4%
Strom [MWh]	2018	17.480	184	-3,2%
Wasser [m ³]	2018	819.697	8.644	-22,3%
Heizung [MWh]	2019	17.313	183	-5,2%
Strom [MWh]	2019	16.451	173	-6,0%
Wasser [m ³]	2019	736.983	7.770	-10,1%
Heizung [MWh]	2020	15.392	162	-11,5%
Strom [MWh]	2020	14.897	157	-9,2%
Wasser [m ³]	2020	936.605	9.877	27,1%
Heizung [MWh]	2021	19.169	202	24,7%
Strom [MWh]	2021	13.944	147	-6,4%
Wasser [m ³]	2021	807.944	8.521	-13,7%

Der Fernwärmeverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr um fast 25% angestiegen. Neben dem witterungsbedingten Anstieg des Verbrauchs fällt bei einer Einzelbetrachtung besonders das Kulturzentrum am Neumarkt mit einem Anstieg von über 90% auf. Hier wurde festgestellt, dass es erhebliche Abweichungen zwischen den Eigenablesungen der Zähler und den auf Basis von maschinellen Schätzungen erstellten Abrechnungen gibt. Dies führte in 2021 zu dieser scheinbaren Verbrauchserhöhung. Für die nächsten Abrechnungen wird hierzu ein verbessertes Verfahren der Verbrauchserfassung erarbeitet.

Der Stromverbrauch konnte gegenüber dem Vorjahr nochmals reduziert werden, was im Wesentlichen auf die sukzessive Umrüstung auf LED-Beleuchtung und energieeffiziente Pumpen und Ventilatoren zurückzuführen ist.

Bei der Angabe zum Wasserverbrauch der Museen ist zu beachten, dass die kumulierten Werte von Trinkwasser und Brunnenwasser ausgewiesen werden. Ende 2020 wurde der Brunnen im Römisch Germanischen Museum im Zuge der anstehenden Generalsanierung stillgelegt. Zusätzlich konnte durch die Optimierung der Kälte- und Brunnenpumpenregelung Brunnenwasser auch im Museum Ludwig mit Philharmonie und dem Museum für Angewandte Kunst eingespart werden. Vorstehende Punkte führten zu einer Reduzierung von fast.14%.

Abbildung 2.1.8: Kennwerte und Einsparung Heizung/Strom Museen 2015 bis 2021

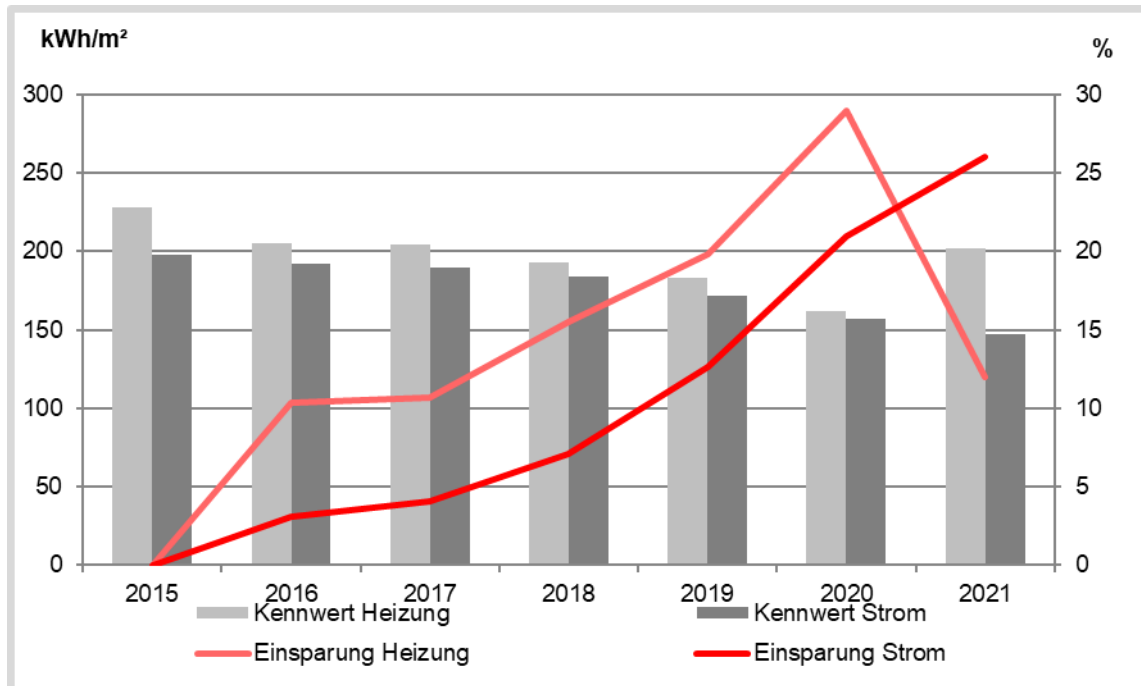
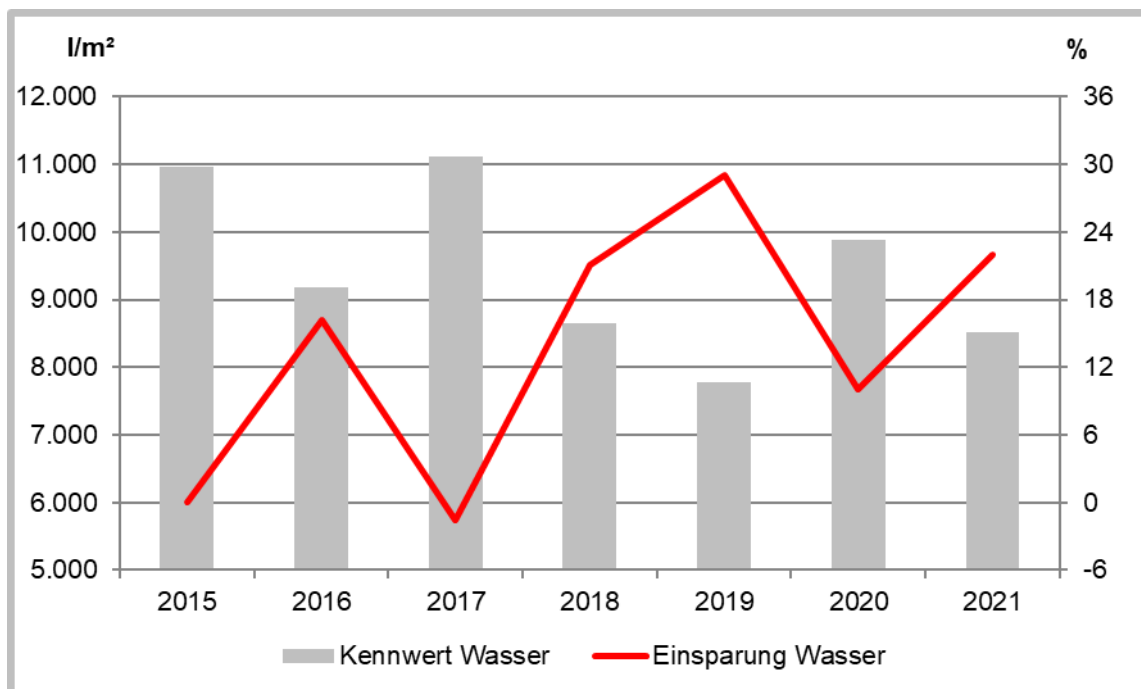


Abbildung 2.1.9: Kennwert und Einsparung Wasser Museen 2015 bis 2021



2.2 Emissionen

2.2.1 Gesamtbilanz

Die Gesamtbilanz der Emissionen bezieht sich im Gegensatz zur Einsparung, bei der nur die Gebäude im Sondervermögen betrachtet werden (wegen Vergleichbarkeit des Gebäudebestands), auf den absoluten Verbrauch der Gebäude aus dem Sondervermögen, den Kulturbauten und dem Amt für Wohnungswesen.

Mit dem Energiebericht 2022 erfolgt die Umstellung von direkten Emissionen auf CO₂-Äquivalente (CO₂e) mit Vorkette. Damit wird die Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung BSKO³ übernommen. Durch die Umstellung auf CO₂-Äquivalente werden auch andere relevante Treibhausgas-Emissionen berücksichtigt, so dass in der Tabelle auf die Darstellung von SO₂, NO_x, CO und Staub verzichtet wird. Die Emissionsfaktoren verändern sich dadurch deutlich (siehe Tabelle 2.2.2).

Durch den Lieferantenwechsel als Ergebnis der letzten Stromausschreibung liegt das CO₂-Äquivalent bei 10 g/kWh. Da in Verwaltungsgebäuden und Museen verhältnismäßig mehr Strom verbraucht wird als in Schulen, sind dort die Auswirkungen der Umstellung deutlicher zu sehen. Für beide Objektbereiche sinkt der CO₂e-Wert deutlich wohingegen es in Schulen und Kitas zu einem Anstieg der Emissionen kommt

Insgesamt sind die CO₂e-Emissionen leicht um 0,7 % gestiegen.

Tabelle 2.2.1: Gesamtemissionen 2018 bis 2019

	CO ₂ e		
	2020	2021	Diff. zum Vorjahr
	[t]	[t]	%
Verwaltungsgebäude	8.721	6.062	- 30,5
Schulen	37.862	42.295	11,7
Kindertagesstätten	1.628	1.655	3,3
Grünobjekte	1.377	1.485	8,4
Kultur	4.236	2.267	- 46,5
Amt -56-	7.499	7.922	5,6
Summe	61.291	61.701	0,7

³ BSKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal

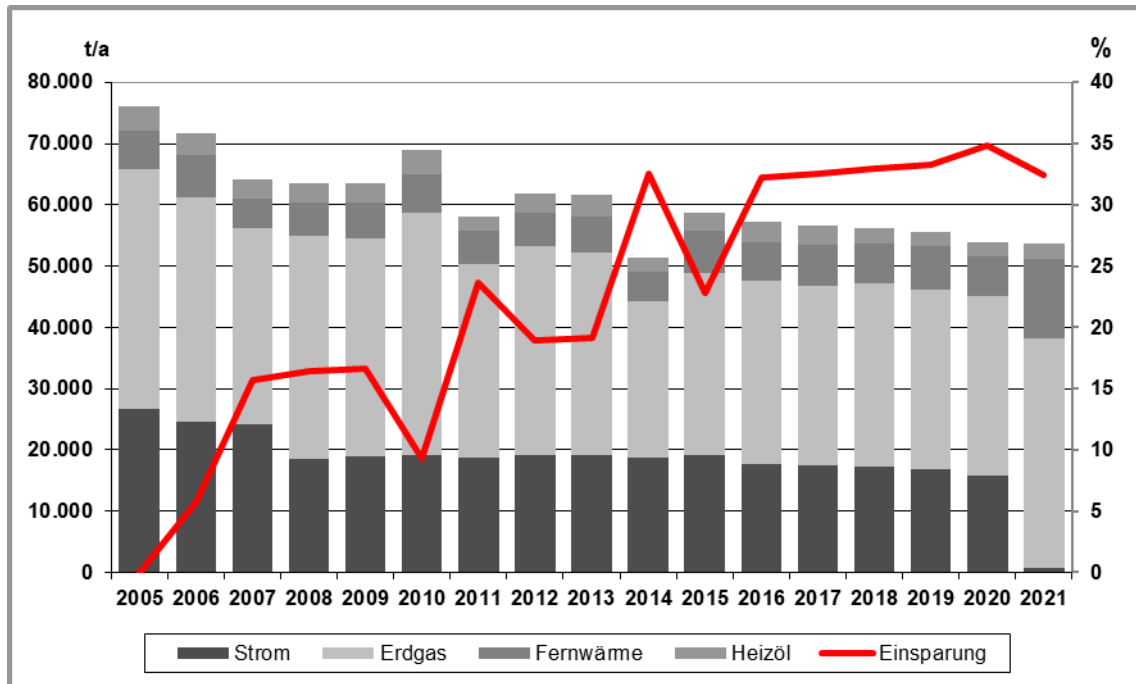
Tabelle 2.2.2: CO₂ Emissionsfaktoren

Energieträger	2021 [g CO ₂ e/kWh]
Erdgas ⁴	247
Fernwärme ⁵	
Netz Innenstadt	111
Netz Neue Stadt / Bocklemünd	282
Netz Merheim	123
Heizöl ²	318
Strom ⁶	10

**Einsparung seit
2005:
32 %**

Die Einsparung, bezogen auf den Gebäudebestand -26-, liegt aktuell bei **32 %** und ist damit um 4% gesunken. Der Einfluss des Bilanzierungsverfahrens ist deutlich größer als die Einsparung durch die Lieferung von 100%Ökostrom. Strom verursacht dadurch nur noch 1% und Wärme 99% der CO₂e-Emissionen

Abbildung 2.2.1: CO₂e-Emissionen nach Energieträgern und Einsparung 2005 - 2021 für den Gebäudebestand -26-



⁴ Quelle: GEMIS 4.94, GEMIS 5.0 (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme)

⁵ Quelle: RheinEnergie, Abteilung Fernwärme-Netze

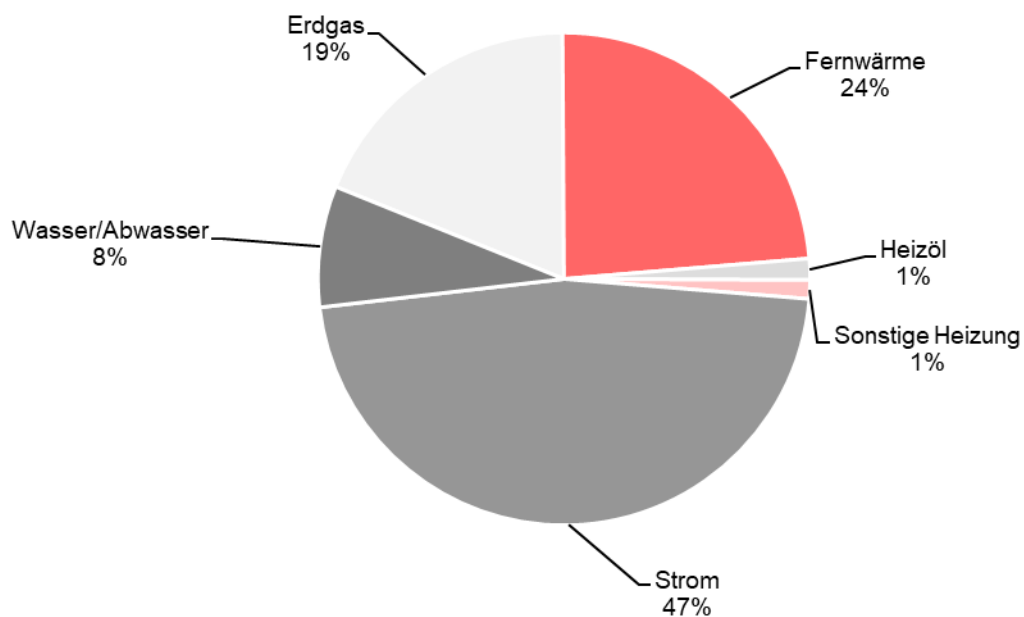
⁶ Quelle: Stromliefervertrag der Stadt Köln

2.3 Energiekosten

2.3.1 Gesamtbilanz

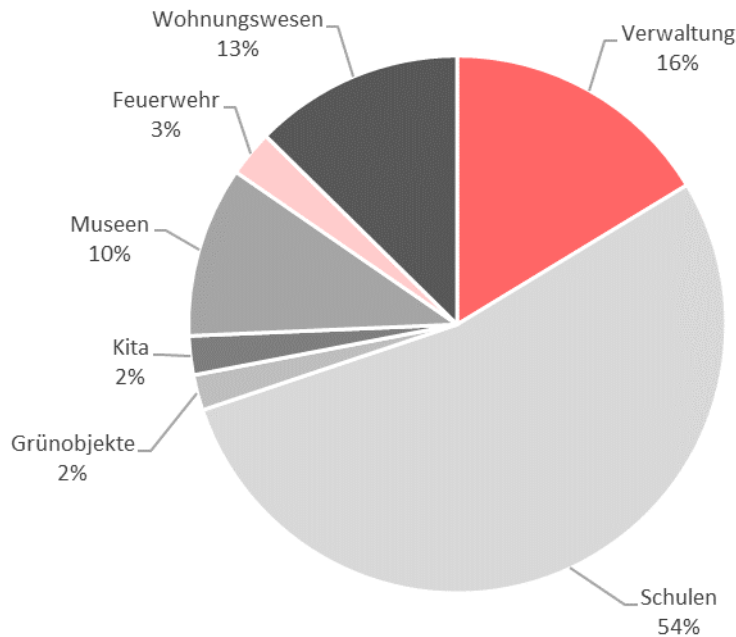
Für die Objekte mit eigenen Zählern (siehe Kapitel 1.1) einschließlich Kulturbauten, Feuerwehr und Wohnungswesen ergaben sich für einen Zeitraum von 12 Monaten (01.12.2020 bis 30.11.2021 oder 01.01.2021 bis 31.12.2021) im gesamten Bereich aus Heizenergie, Strom sowie Frisch-, Brunnen- und Abwasser für das Jahr **2021** Kosten in Höhe von **41.418.392 €**.

Abbildung 2.3.1: Aufteilung der Gesamtkosten nach Energieträgern 2021



Insgesamt entfallen auf Heiz- und Stromkosten annähernd gleiche Anteile (jeweils 45 bzw. 47% der Gesamtkosten).

Abbildung 2.3.2: Aufteilung der Gesamtkosten nach Objektarten 2021

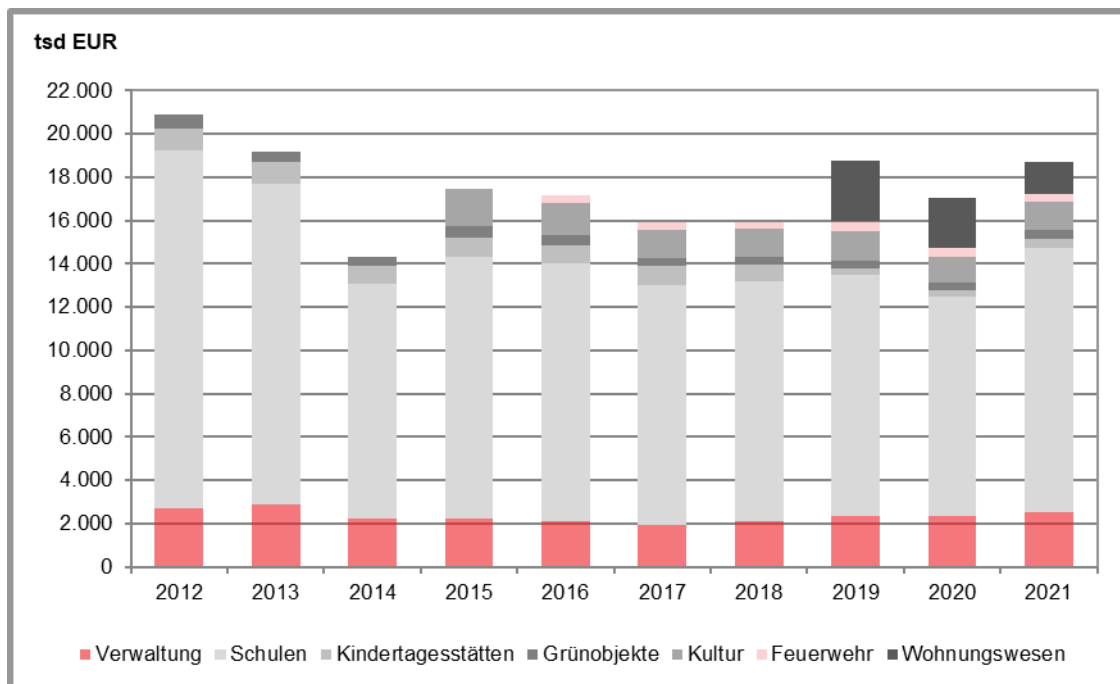


Die Hälfte der Gesamtkosten entfallen demnach auf Schulen, gefolgt von Verwaltung, Wohnungswesen und den Museen, die allerdings nur 4 % der Gesamtfläche ausmachen.

2.3.2 Heizenergie

Die **Gesamtkosten** für Heizung betragen **18.675.078 €**. Die Kosten sind damit insgesamt um **8,6 %** gestiegen.

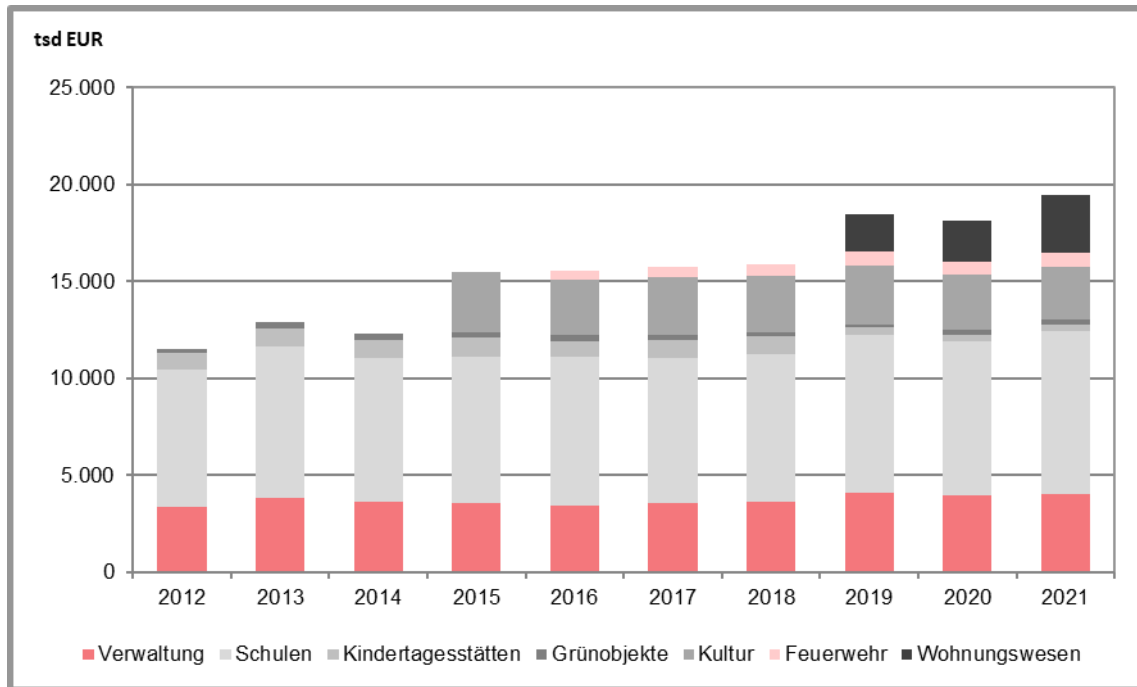
Abbildung 2.3.3: Heizwärmekosten nach Gebäudeart



2.3.3 Elektrische Energie

Die Kosten für elektrische Energie sind auf **19.451.544 €** und damit **7,4 %** gestiegen.

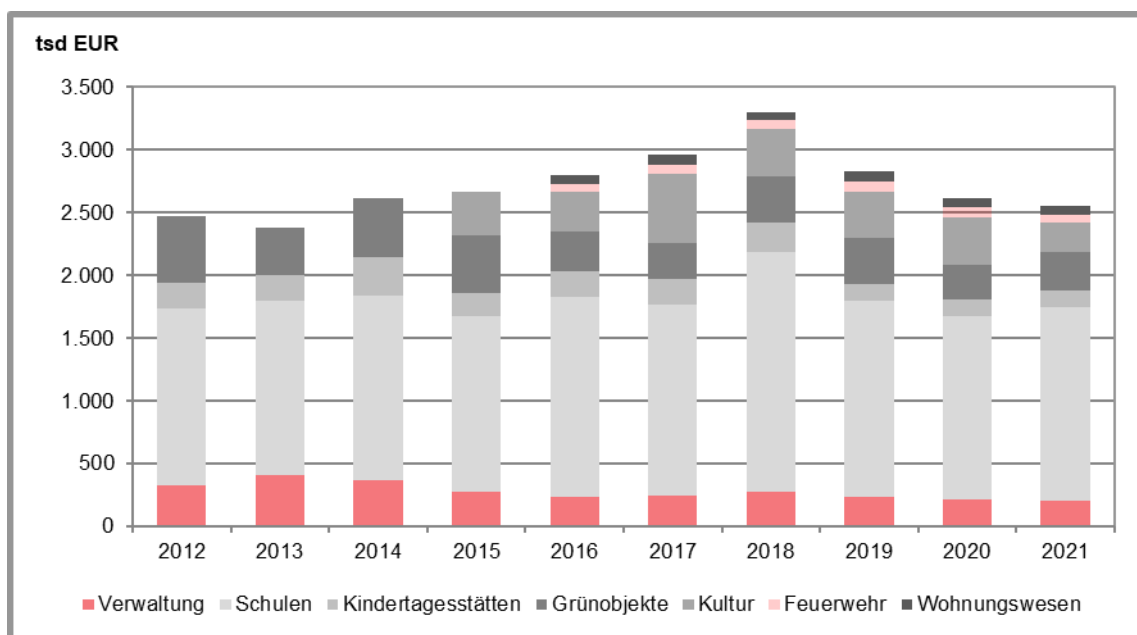
Abbildung 2.3.4: Stromkosten nach Gebäudeart



2.3.4 Wasser

Die Preise im Bereich **Wasser** sind seit Jahren relativ konstant, so dass unterschiedliche Kosten nur auf den stark schwankenden Verbrauch zurückzuführen sind. Das gilt in besonderem Maße für die Grünobjekte. Ein deutlich geringerer Wasserverbrauch führt zu einer Kostensenkung von **9,5 %** auf **3.291.770 €**.

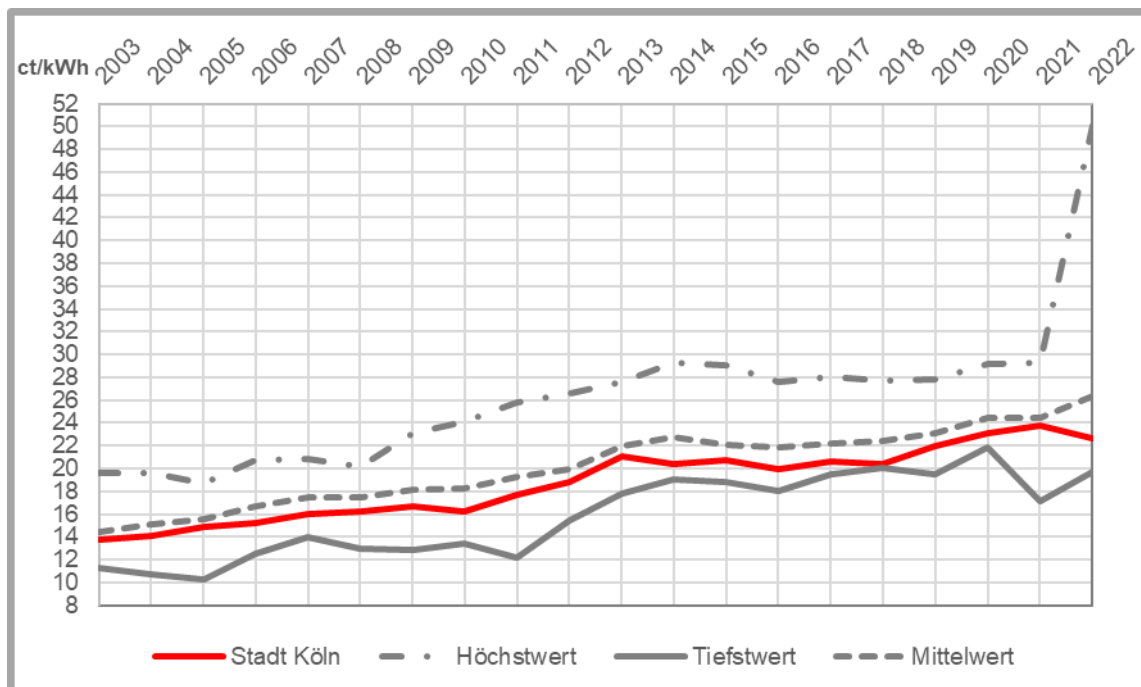
Abbildung 2.3.5: Wasserkosten (incl. Frisch- und Abwasser)



2.4 Energiepreisvergleich

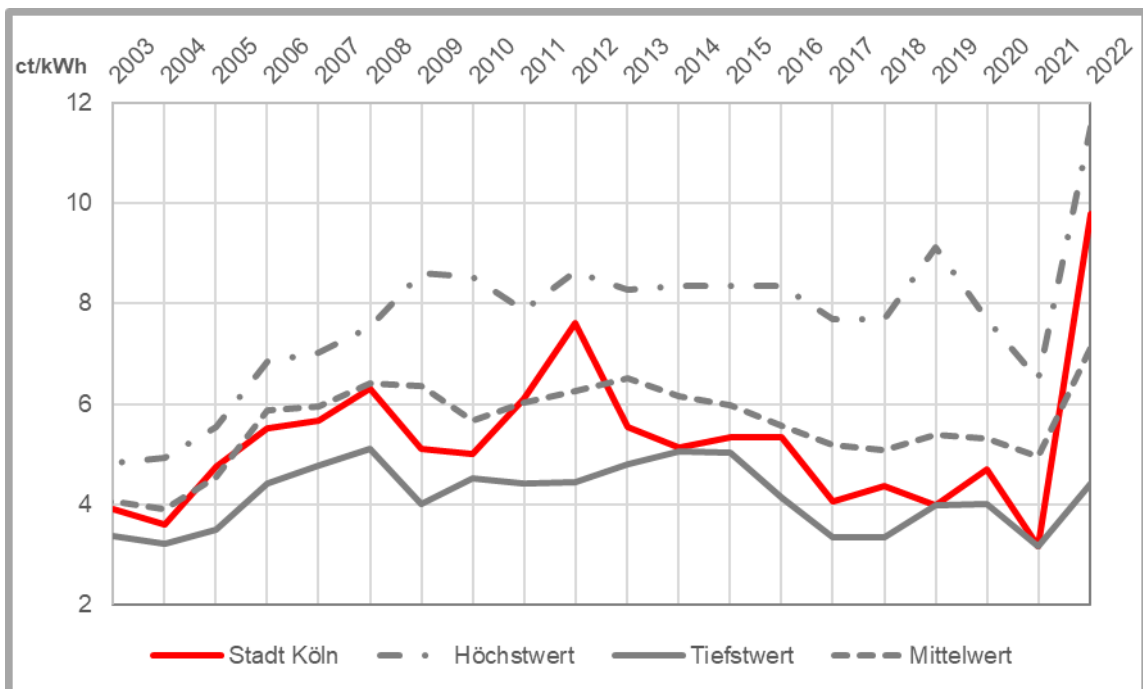
Um den Kommunen die Bewertung ihrer Energiepreise zu erleichtern, führt der Arbeitskreis „Energiemanagement“ des Deutschen Städtetages jedes Jahr einen Energie- und Wasserpreisvergleich durch, an dem sich neben der Stadt Köln mittlerweile etwa 30 größere Städte aus dem gesamten Bundesgebiet beteiligen. Grundlage dieses Vergleichs ist die Definition einer Abnahmestruktur, die für ein kommunales Gebäude als typisch angenommen wird. Zu Grunde gelegt werden ein Verwaltungsgebäude mit 7.000 m² Gebäudenutzfläche, einem Heizkennwert von 150 kWh/m²a mit 1500 Vollbenutzungsstunden sowie ein Stromkennwert von 20 kWh/m²a mit 1.400 Vollbenutzungsstunden. Dies entspricht einem Jahreswärmeverbrauch von 1.050.000 kWh, bei 700 kW Leistung und einem Jahresstromverbrauch von 140.000 kWh bei 100 kW Leistung. Für diese Abnahmestruktur ermittelt jede Kommune mit den bei ihr jeweils gültigen Preisen zum Stichtag 1. April des Jahres die Energiekosten. Darin sind sämtliche Steuern und Abgaben enthalten.

Abbildung 2.4.1: Energiepreisentwicklung Strom



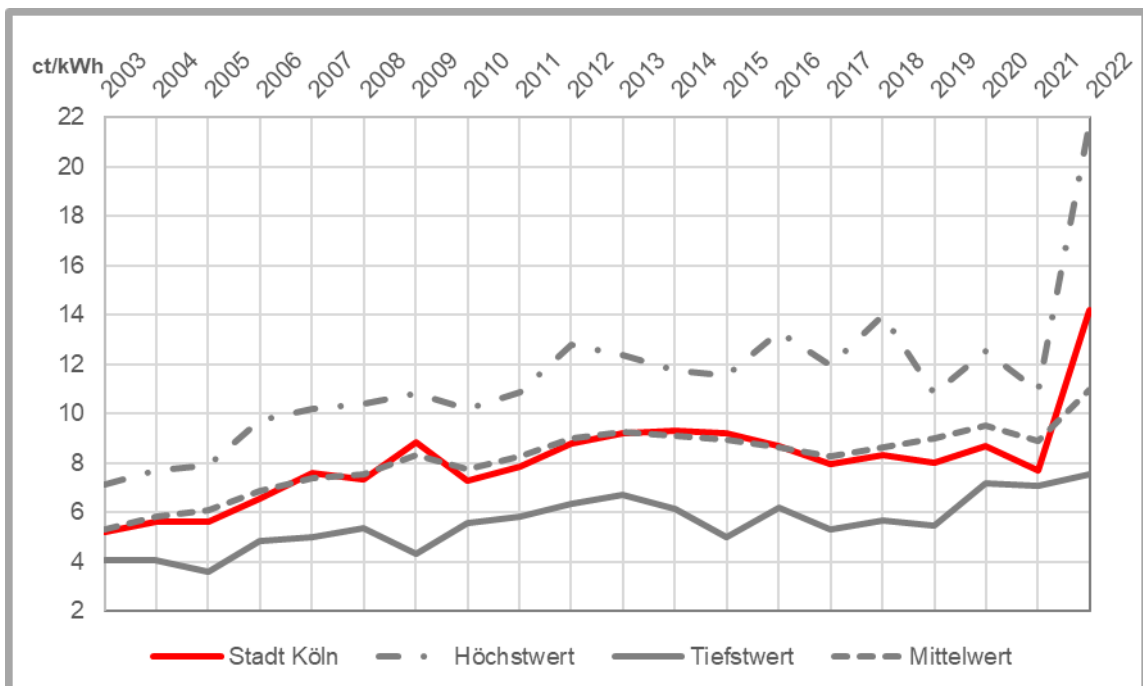
Der Strompreis hat sich im Vergleich zum Vorjahr nur geringfügig verändert er lag im Jahr 2022 bei 22,67 cent/kWh.

Abbildung 2.4.2: Energiepreisentwicklung Erdgas



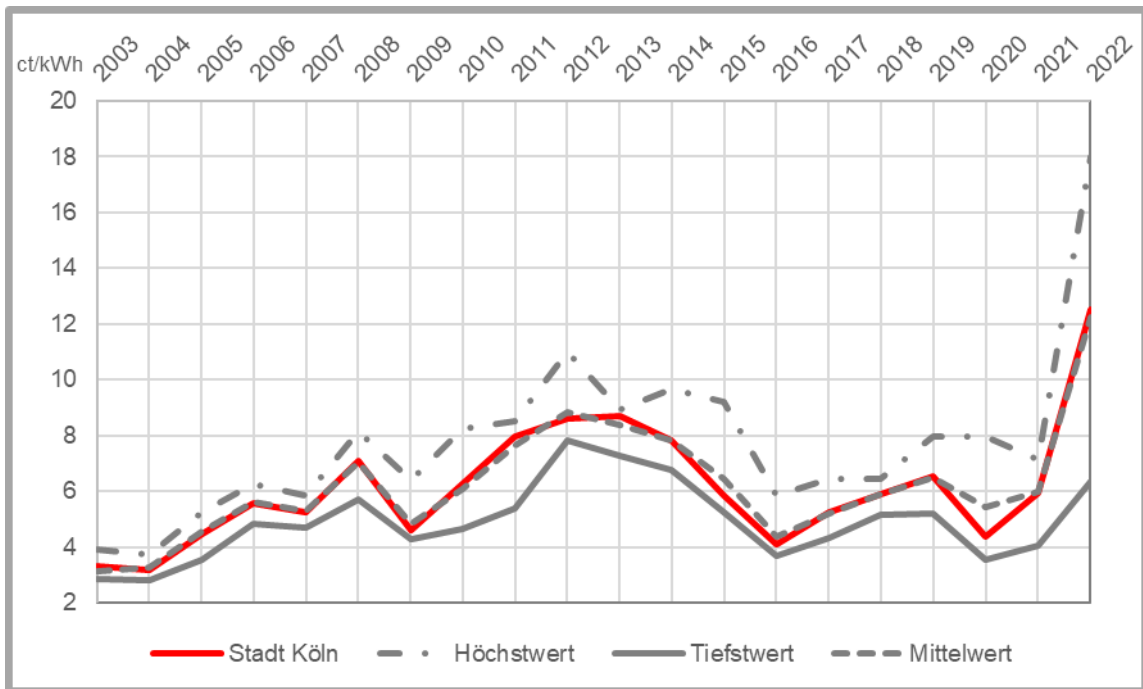
Der Preis für Erdgas betrug 9,78 cent/kWh. Damit liegt er nur knapp unter dem Höchstwert.

Abbildung 2.4.3: Energiepreisvergleich Fernwärme



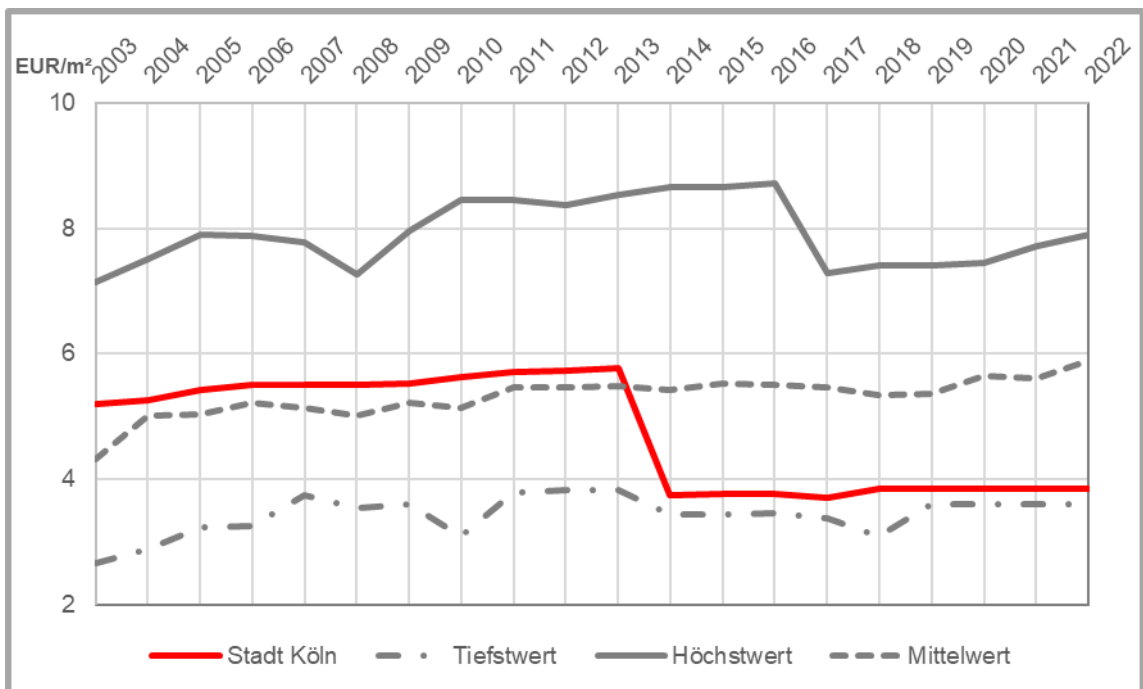
Der Fernwärmepreis lag bei 14,19 cent/kWh und war damit fast doppelt so hoch wie im Vorjahr.

Abbildung 2.4.4: Energiepreisvergleich Heizöl



Der Preis für Heizöl betrug 12,51 cent/kWh und entspricht damit dem mittleren Preis.

Abbildung 2.4.5: Energiepreisvergleich Wasser



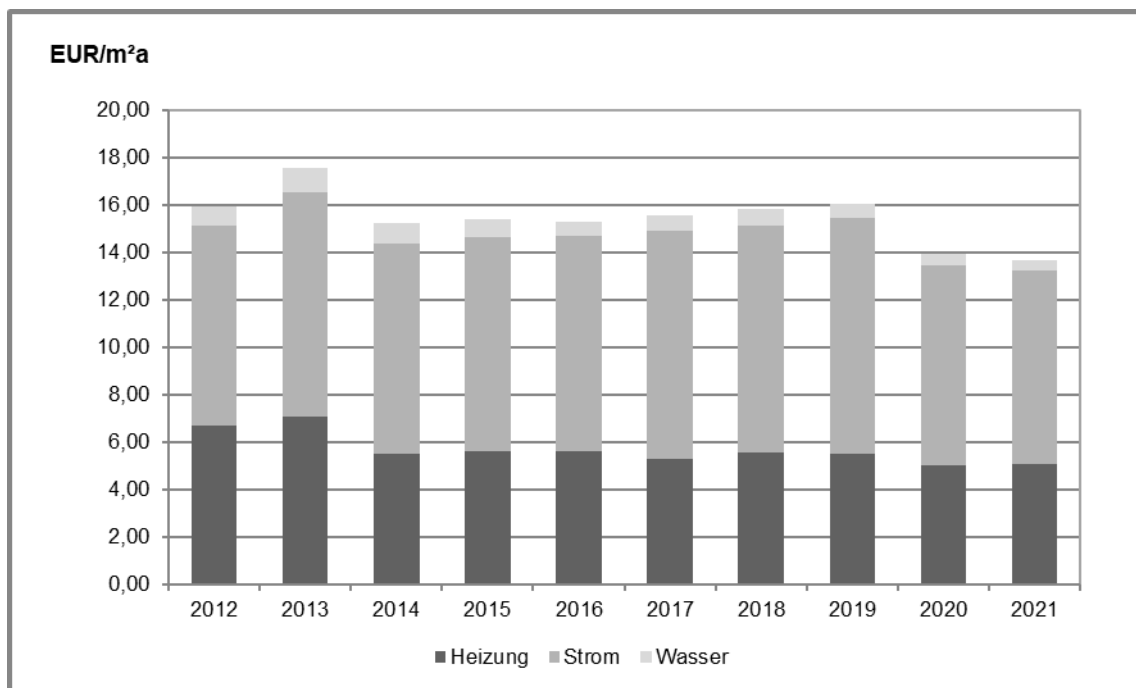
Der Wasserpreis ist seit 2018 konstant und lag in 2022 bei 3,86 EUR/m³.

2.5 Energiekennwerte

2.5.1 Energiekostenkennwerte

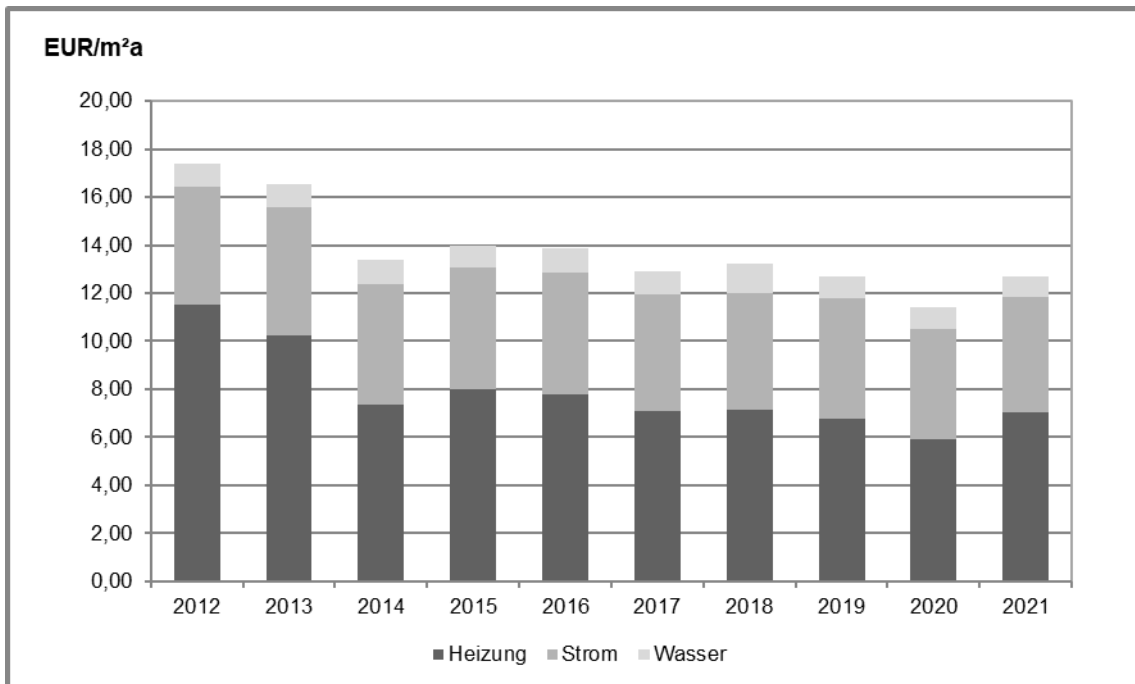
Der Kostenkennwert in EUR/m²a ist eine relevante Größe für die Beurteilung von Gebäuden. In den folgenden Abbildungen sind die Kosten je Gebäudegruppe und Energieträger dargestellt. In allen Gebäudegruppen ist im Laufe der Jahre der Kostenanteil für Heizung leicht gesunken und für Strom konstant geblieben oder gestiegen. Wasser spielt bei den Gesamtkosten, mit Ausnahme der Grünobjekte, eine eher untergeordnete Rolle.

Abbildung 2.5.1: Energiekostenkennwert Verwaltungsgebäude



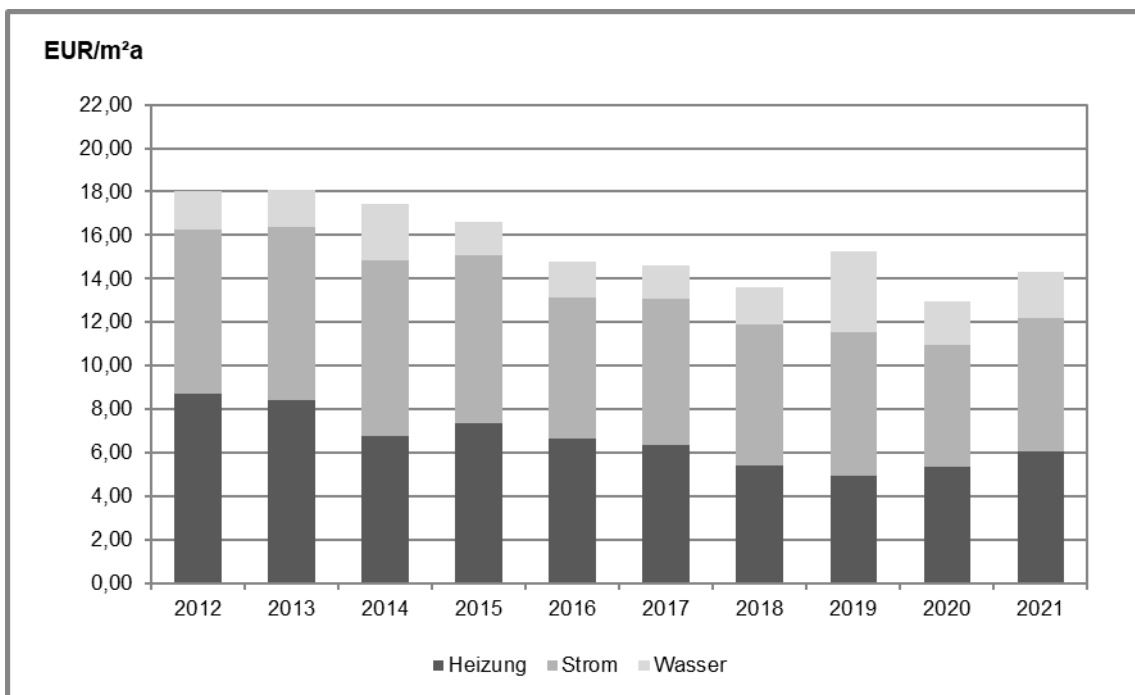
Der Energiekostenkennwert für **Verwaltungsgebäude** hat sich durch nachträgliche Korrekturen für das Jahr 2020 auf 13,91 €/m²a geändert. Für 2021 liegt der Kostenkennwert wegen der gesunkenen Stromkosten bei 13,66 €/m²a.

Abbildung 2.5.2: Energiekostenkennwert Schulen



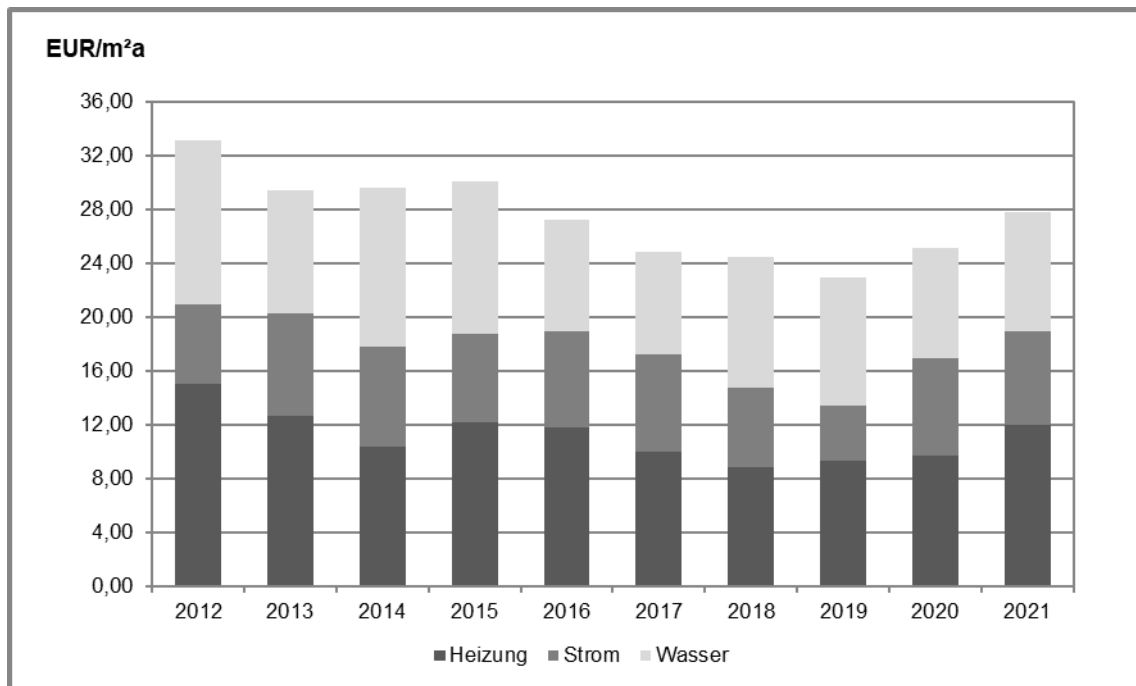
Im Bereich **Schulen** stieg der Kostenkennwert wieder auf **12,72 €/m²a** an was hauptsächlich auf den Mehrverbrauch im Bereich Heizung zurückzuführen ist.

Abbildung 2.5.3: Energiekostenkennwert Kita



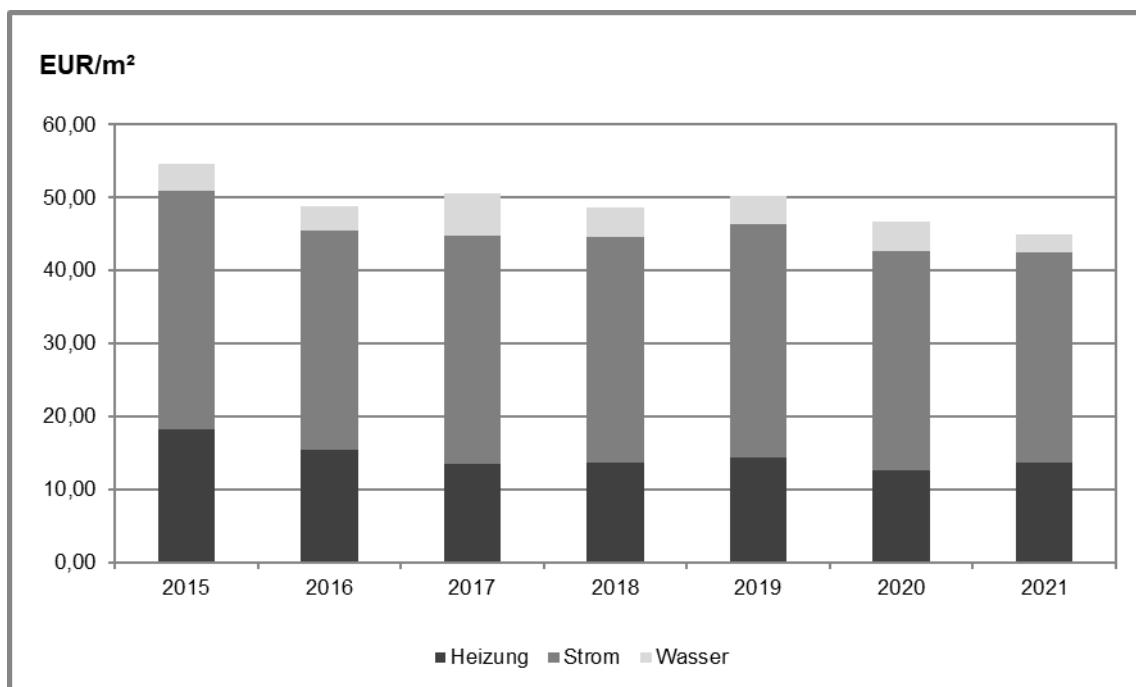
Der Kostenkennwert im Bereich **Kita** hat sich durch nachträgliche Korrekturen für 2020 auf 12,94 €/m²a geändert. Aktuell liegt der Kennwert bei **14,30 €/m²a**.

Abbildung 2.5.4: Energiekostenkennwert Grünobjekte



Der im Vergleich zu anderen Gebäudetypen relativ hohe Kostenkennwert bei **Grünobjekten** ist durch die Gebäudestruktur zu erklären. Strom und Wasser werden auf dem ganzen Grundstück benötigt, z. B. auf Friedhöfen oder in Parkanlagen. Beheizt werden meistens kleine Trauerhallen oder Arbeiterunterkünfte. Das geschieht wegen der temporären Nutzung häufig mit Strom oder Flüssiggas. Betrachtet man den Kennwert auf Grundlage der Gebäudefläche wird dieser dann entsprechend hoch. Der Energiekostenkennwert beträgt aktuell wegen gestiegener Heizkosten **27,81 €/m²a**.

Abbildung 2.5.5: Energiekostenkennwert Kulturbauten



Der Kostenkennwert der Kulturbauten ist auf **44,95 €/m²a** gesunken.

2.5.2 Energieverbrauchskennwerte

Zur qualitativen Beurteilung der flächenbezogenen Energie- und Wasserverbrauchskennwerte werden Referenz- und Vergleichswerte herangezogen. Für Heizenergie- und Stromverbrauch wurden Werte aus der EnEV⁷ genutzt. Am 01. November 2020 wurde die EnEV durch das GEG⁸ abgelöst. Mit der Bekanntmachung der „Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ vom 15. April 2021 mussten auch unsere Vergleichswerte angepasst werden. Durch die Neuberechnung sinkt der Vergleichswert für Strom um ca. 20% und bei Heizenergie um ca. 40 % gegenüber den Werten aus der EnEV. Eine Ausnahme bilden hier die Kitas. Da es hier häufiger eine dezentrale Warmwasserversorgung gibt steigt der Vergleichswert Strom sogar minimal an. Der Vergleichswert Heizung ist höher als bei anderen Gebäuden weil das A/V-Verhältnis berücksichtigt wird und kleinere Gebäude einen höheren Vergleichswert haben. Im Bereich Wasser wird in diesem Bericht weiterhin auf Werte aus der ages-Studie⁹ zurückgegriffen.

Für die fünf Gebäudetypen werden im Energiebericht arithmetische Mittelwerte gebildet. Diese Werte unterscheiden sich zum Teil deutlich von den Kennwerten aus Kapitel 2.1.3 bis 2.1.5. Bei der Berechnung der Einsparung werden seit dem Startjahr 2005 die vermieteten Flächen (gif-Richtlinie 2017¹⁰) herangezogen, die sich nur durch Neubau oder Abbruch verändern. Bei den Kennwerten nach GEG wird als Energiebezugsfläche die Nettoraumfläche (NRF) herangezogen, die in den meisten Fällen größer ist als die Mietfläche.

Die Energieverbrauchskennwerte für die Objekte anderer Ämter werden in den Kapiteln 3 und 4 dargestellt.

Tabelle 2.5.1: Referenzwerte Energie- und Wasserverbrauch

Gebäudetyp		Heizung		Strom		Wasser	
		Stadt Köln, bereinigt [kWh/m ² a]	Vergleichswert [kWh/m ² a]	Stadt Köln [kWh/m ² a]	Vergleichswert [kWh/m ² a]	Stadt Köln [l/m ² a]	Vergleichswert [l/m ² a]
Verwaltungsgebäude	2020	85	56	34	22	184	201
	2021	79		33		151	
Schulen	2020	115	56	19	11	215	171
	2021	123		20		194	
Kitas	2020	132	83	25	23	529	530
	2021	129		25		526	
Grünobjekte	2020	201	54	33	14	3825	3163
	2021	180		31		3985	
Kultur	2020	170	54	157	28	9877	308
	2021	209		147		8521	

Für die Kennwertbildung im Bereich Heizung wird eine Witterungsbereinigung durchgeführt. Der Kennwert jeder Gebäudegruppe wird ermittelt, indem die Energieverbrauchssumme aller Objekte der Gebäudegruppe durch die Summe der

⁷ Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand, Stand April 2015

⁸ Gebäude Energie Gesetz 2020

⁹ Ages-Studie der ages GmbH, Forschungsbericht, Verbrauchskennwerte 2005, Energie- und Verbrauchskennwerte in der BRD

¹⁰ Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e. V.

zugehörigen Flächen (NRF) dividiert wird. Damit ergeben sich für die einzelnen Gebäudegruppen und Energiebereiche folgende Darstellungen. Die Kenn- und Vergleichswerte für Heizung und Strom beziehen sich auf die Primärachse, die Werte für Wasser beziehen sich auf die Sekundärachse.

Die Corona-Schutzmaßnahmen haben auch in 2021 die Kennwerte in allen Bereichen beeinflusst. Der Energieverbrauch für Heizung ist deutlich angestiegen, als Spitzenreiter sind hier die Schulen zu nennen. Dagegen ist der Strom- und Wasserverbrauch weiterhin rückläufig, da verstärkt im Homeoffice gearbeitet wurde.

Abbildung 2.5.6: EKW und Vergleichswert Verwaltungsgebäude

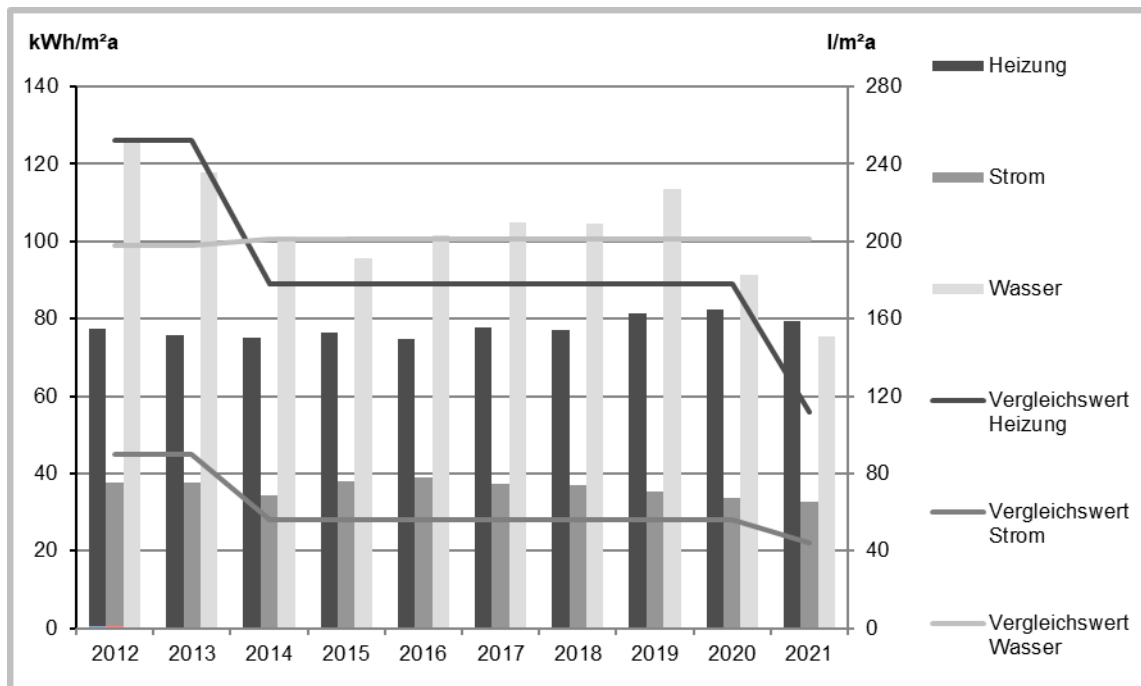


Abbildung 2.5.7: EKW und Vergleichswert Schulen

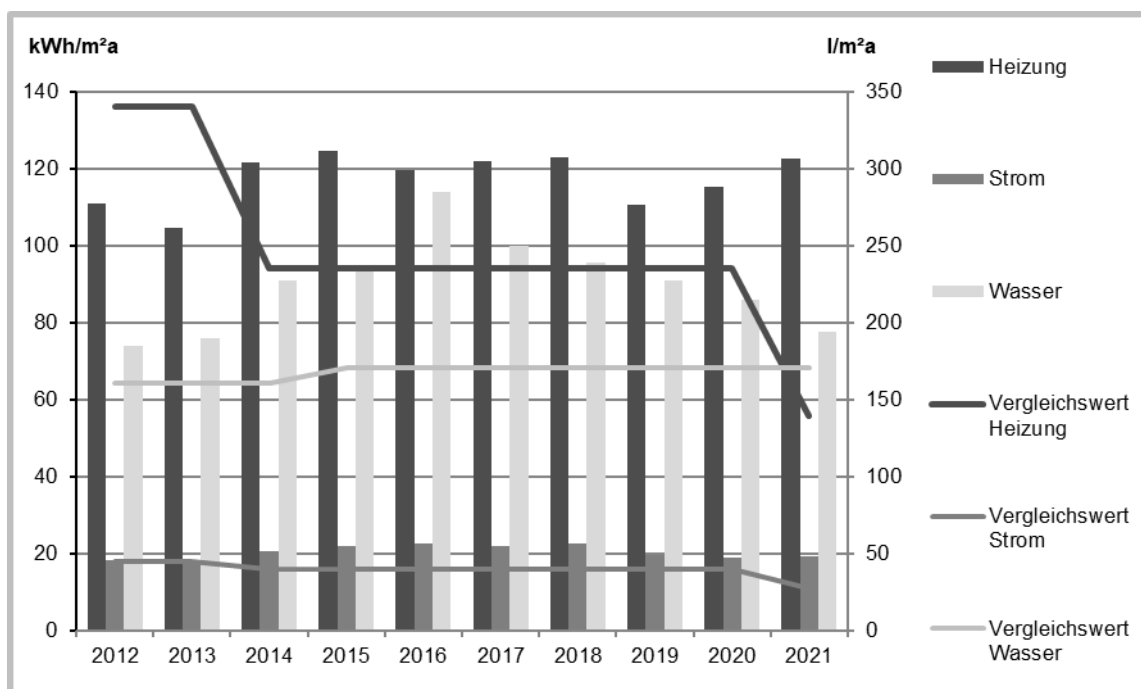


Abbildung 2.5.8: EKW und Vergleichswert Kita

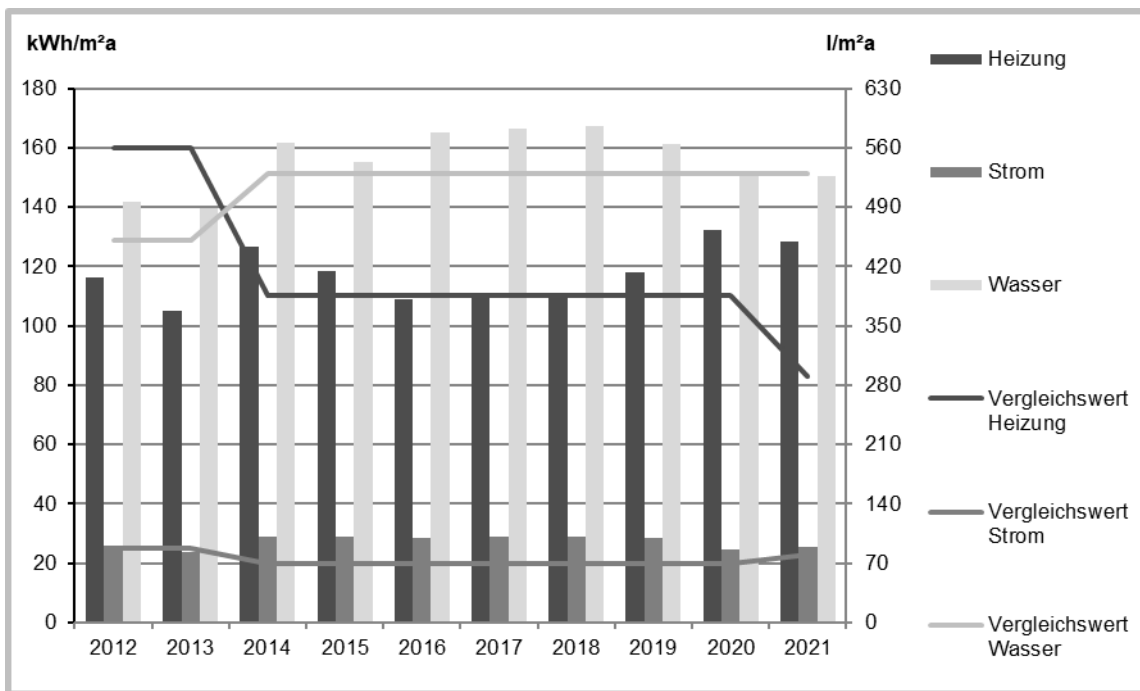


Abbildung 2.5.9: EKW und Vergleichswert Grünobjekte

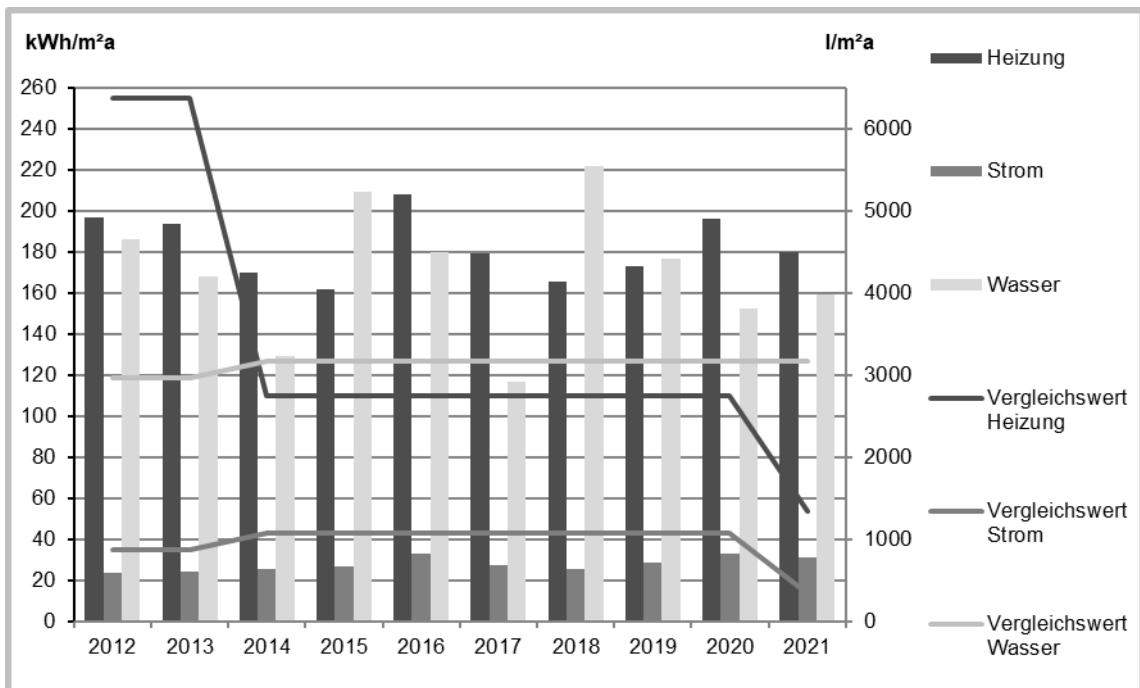
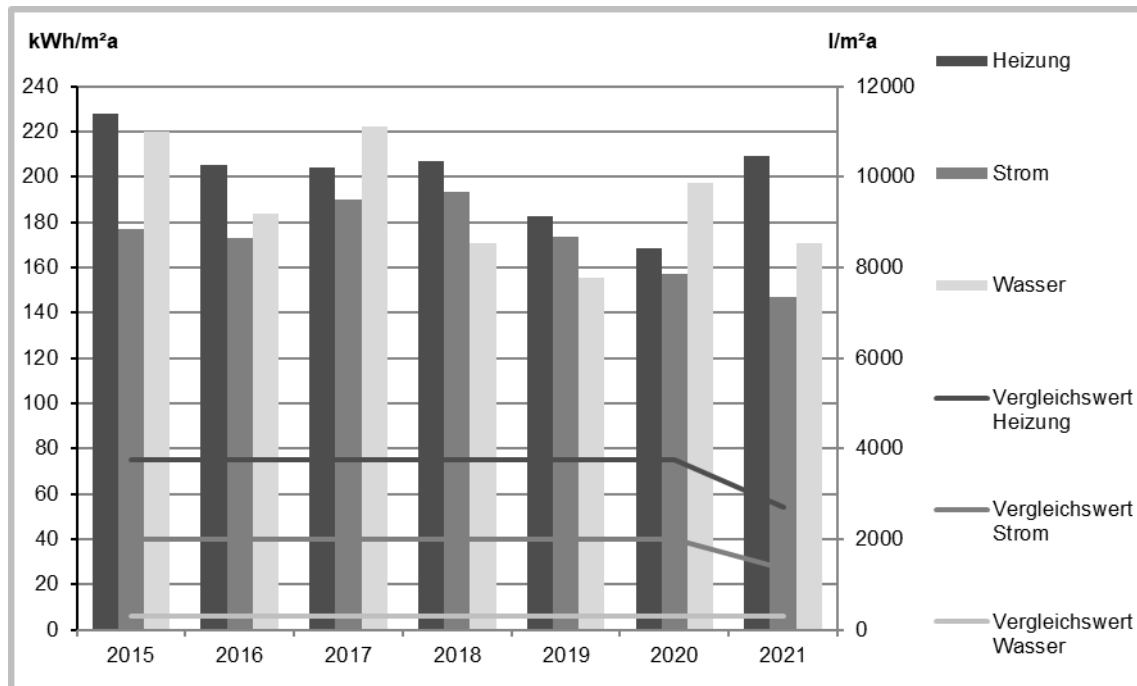


Abbildung 2.5.10: EKW und Vergleichswert Museen (Kultur)



Im Bereich der Museen sind einige Besonderheiten zu beachten. Der dem EKW zugrunde gelegte Heizenergieverbrauch ist nicht witterungsbereinigt, die meisten Museen werden klimatisiert. Die Nacherhitzer, die auch im Sommer betrieben werden, werden mit Fernwärme beheizt. In drei Museen erfolgt die Rückkühlung der Kältemaschinen über Brunnenwasser, welches den Gesamtwasserverbrauch maßgeblich beeinflusst.

3 Energieverbrauchs- und Kostenanalyse -37- Berufsfeuerwehr

3.1 Einleitung

Das Amt für Feuerschutz, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz der Stadt Köln betreibt 50 Liegenschaften mit 60 Nutzern (zum Teil in Doppelnutzung), um die Gefahrenabwehr und den Brandschutz zu jedem Zeitpunkt im gesamten Kölner Stadtgebiet sicherstellen zu können.

Primär betrachtet werden 11 Feuer- und Rettungswachen, auf denen an sieben Tagen der Woche ein 24-Stunden-Betrieb stattfindet. Darüber hinaus werden weitere Objekte, wie Verwaltungsgebäude, Leitstelle, Rettungswachen, Gerätehäuser der Freiwilligen Feuerwehren und Lagergebäude, betrieben. Verwaltet, unterhalten und bewirtschaftet werden diese Objekte durch die Branddirektion.

Ein Bestreben des Amtes 37 ist die Einführung eines flächendeckenden Energiecontrollings für die laufenden Kosten, wie Trinkwasser, Strom und Heizung, um diese fortlaufend zu überwachen und durch Maßnahmen zu optimieren. Gleichwohl dürfen diese Maßnahmen nicht zu einer Minderung der Qualität von Brandschutz und Rettungsdienst führen. Ziel ist einerseits die Suche nach technischen Lösungen und andererseits die Etablierung eines positiven Energiebewusstseins bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Erstmals wurde vom Amt 37 im Jahr 2016 ein Energiebericht verfasst und im städtischen Energiebericht der Gebäudewirtschaft der Stadt Köln veröffentlicht, welcher hiermit weiter ausgebaut und fortgeschrieben wird. Eine darüber hinaus gehende detailliertere Betrachtung wäre wünschenswert, scheitert allerdings an den Personalressourcen.

3.2 Betrachtungszeitraum und Bestandsentwicklung

Der vorliegende Energiebericht umfasst das Jahr 2021 und zieht eine Bilanz der Verbrauchs- und Kostenstatistik des vergangenen Jahres. Alle Werte beziehen sich auf die im Amt 37 verwalteten Liegenschaften.

Den mit Abstand höchsten Energiebedarf haben die Gebäude der Berufsfeuerwehr, sodass v.a. diese in Kapitel 3.4 flächenbereinigt näher betrachtet werden.

Neben Gebäuden, die sich im Liegenschaftsbestand der Stadt Köln befinden, nutzt die Feuerwehr private Anmietungen, Gebäude, die über andere städtische Liegenschaften mit erschlossen sind (z. B. Schulgelände), sowie Anmietungen von städtischen Eigenbetrieben. Hierbei sind die Verbrauchswerte teilweise nicht in den Betriebskostenabrechnungen ausgewiesen, die Abrechnung erfolgt über die Nutzfläche oder als Pauschale (Warmmiete).

Die Baumaßnahmen am Standort der Feuer- und Rettungswache 5 in Weidenpesch schreiten kontinuierlich voran. Im Verlauf des Jahres 2021 wurde der Bauteil A fertiggestellt und in Betrieb genommen. Hierdurch konnte die Branddirektion dieses Gebäude beziehen, sodass der Gebäudeteil A in der Boltensternstraße 10 von Seiten des Amtes für Feuerschutz, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz der Stadt Köln außer Betrieb genommen wurde.

In Zollstock wurde Ende 2020 interimswise eine Lagerhalle angemietet und für die Nutzung hergerichtet. Perspektivisch wird dieses Lager in einen Neubau an anderer Stelle verschoben.

3.3 Liegenschaftsbestand und Datengrundlage

Die Liegenschaften des Amts für Feuerschutz, Rettungsdienst und Bevölkerungsschutz der Stadt Köln werden in die folgenden Gebäudegruppen unterteilt.

3.3.1 Standorte der Berufsfeuerwehr und Verwaltung

In diese Gebäudegruppe zählen in erster Linie die Feuer- und Rettungswachen 1 bis 10 (inkl. Feuerwehrzentrum Kalk) und 14, die Branddirektion und Verwaltung am Standort der Feuer- und Rettungswache 5 sowie der Standort der Gefahrenvorbeugung.

In dieser Kategorie sind durch eine Mischnutzung der Gebäude ebenfalls drei Löschgruppen der Freiwilligen Feuerwehr beinhaltet.

Aus Abrechnungsgründen lassen sich die Verwaltungsgebäude und die drei Löschgruppen nicht weiter von den Feuer- und Rettungswachen trennen.

Alle Feuer- und Rettungswachen sowie der inbegriffene Standort der Branddirektion und Verwaltung an der Feuer- und Rettungswache 5 befinden sich im städtischen Besitz. Bei der Liegenschaft der Gefahrenvorbeugung handelt es sich um Anmietungen.

Für die Interpretation der Abrechnungsdaten für die Feuer- und Rettungswachen ist anzumerken, dass diese Standorte 24 Stunden an 7 Tagen der Woche mit Personal besetzt sind und daher einen erhöhten Energiebedarf aufweisen.

3.3.2 Standorte des Rettungsdienstes

Die Gebäudegruppe des Rettungsdienstes umfasst alle eigenständigen Rettungswachen, die im Stadtgebiet verteilt sind.

Auch in dieser Kategorie sind durch eine Mischnutzung vier Löschgruppen der Freiwilligen Feuerwehr beinhaltet.

Bei den Rettungswachen handelt es sich zum Teil um städtische Gebäude, zum Teil um Anmietungen.

Auch die Rettungswachen sind in der Regel rund um die Uhr besetzt. Dies fällt allerdings, anders als bei den Feuer- und Rettungswachen, aufgrund des geringeren Personalfaktors nicht so stark ins Gewicht.

3.3.3 Schulgebäude und Leitstelle

In diese Gebäudekategorie fallen derzeit zwei Liegenschaften. Dabei handelt es sich zum einen um das Führungs- und Schulungszentrum in Weidenpesch. An diesem Standort sind sowohl die Feuerweherschule als auch die Leitstelle und die Einsatzleitung der Feuerwehr Köln mit Krisenstab beheimatet.

Aus Abrechnungsgründen lassen sich die beiden Nutzer nicht weiter unterscheiden.

Das Gebäude befindet sich im städtischen Besitz.

Zum anderen wird in direkter Nachbarschaft zur Feuer- und Rettungswache 5 an der Neusser Straße eine Notleitstelle errichtet.

Die Leitstelle ist ebenfalls ganzjährig rund um die Uhr personell besetzt. Die vorgehaltene Technik macht sich auch im Energiebedarf bemerkbar.

Auch der Schulbetrieb lässt sich in nicht unerheblichem Ausmaß in den Abrechnungen wiederfinden.

3.3.4 Standorte der Freiwilligen Feuerwehr und Lagergebäude

Die Gebäudegruppe beinhaltet hauptsächlich die verbleibenden Gerätehäuser der Freiwilligen Feuerwehr. Diese sind als eigenständige Standorte im Stadtgebiet verteilt. Dabei handelt es sich etwa zur Hälfte um städtische Gebäude.

In dieser Gruppe ist auch das Katastrophenschutzzentrum enthalten, welches zum Teil als Lager genutzt wird. Seit Ende des Jahres 2020 wird in Zollstock eine Lagerhalle angemietet. Dieses Lager soll perspektivisch an anderer Stelle fest errichtet werden.

Diese Gebäude sind regulär unter der Woche nur für wenige Stunden personell besetzt. Darüber hinaus werden sie im Einsatzfall von den Kamerad:innen angefahren.

3.3.5 Datengrundlage

Als Datengrundlage für die Erhebung der benötigten Daten dienen die Abrechnungsdaten der Energieversorgungsunternehmen.

Allerdings liegen für einige Liegenschaften die Abrechnungsdaten nur unvollständig oder gar nicht vor. Die Anzahl fehlender Daten konnte für das Jahr 2021 verringert werden, wodurch der Energiebericht die Realität noch besser abbilden kann.

Die Anzahl der fehlenden Daten ist in folgender Tabelle 3.3.1 genauer aufgeschlüsselt.

Tabelle 3.3.1: Nicht zur Verfügung stehende Abrechnungen

	2020	2021
Keine Heizenergieverbrauchswerte	4	5
Keine Stromverbrauchswerte	1	0
Keine Wasserverbrauchswerte	2	1
Keine Heizenergie- und Wasserverbrauchswerte	7	5
Keine Verbrauchswerte	5	5
Gesamtanzahl Gebäude mit unvollständigen Abrechnungen	19	16

3.4 Energieverbrauch und Kostenanalyse

3.4.1 Energieverbrauch (Gesamtübersicht)

Der gesamte Trinkwasser- und Energiebedarf aller Liegenschaften der Feuerwehr Köln (Gebäude der Berufsfeuerwehr sowie sonstige Objekte) wird im Folgenden unbereinigt, somit absolut, betrachtet. Zusätzlich wird der Heizenergieverbrauch bereinigt, also inklusive einer Witterungsbereinigung, betrachtet.

Die Nutzung von Fernwärme nahm im Vergleich zum Jahr 2020 signifikant ab. Begründet wird dies durch die Außerbetriebnahme der alten FW 10 und des Gebäudeteils A in der Boltens Sternstraße 10, da diese jeweils mit Fernwärme beheizt wurden. Durch den Umzug der Branddirektion in den Gebäudeteil A des Campus Scheibenstraße kann der erhöhte Erdgasverbrauch begründet werden. Somit wird die frühere Nutzung der Fernwärme in der Boltens Sternstraße auf den Erdgasverbrauch umgelagert.

Sowohl Heizöl als auch Heizstrom werden von nur vereinzelten Gebäuden bei der Feuerwehr Köln bezogen. Diese werden größtenteils durch Löschgruppen der Freiwilligen Feuerwehr genutzt. Eine lückenlose Erfassung des Heizöl- und Heizstromverbrauchs war nicht möglich, weshalb diese Werte nicht interpretiert werden können.

Der Bedarf an Heizenergie weist eine Verminderung um 22,9% (bereinigt) auf, welche jedoch einen geringen Fehler durch die fehlenden Heizstrom- und Heizölverbräuche enthält.

Es ist erkennbar, dass die Nutzung des Erdgases in Kombination mit neuen Heizanlagen in den neuen Liegenschaften eindeutig effektiver ist.

Verglichen zu 2020 konnte eine Stromeinsparung von 2,7% erreicht werden.

Ebenfalls wurde der Trinkwasserverbrauch deutlich reduziert. Etwa 9,7% Trinkwasser wurden im Gegensatz zu 2020 eingespart.

Bei den in Tabelle 3.4.1 aufgeführten Werten handelt es sich um sogenannte unbereinigte Verbrauchszahlen. Um den Einfluss der Witterung zu berücksichtigen, erfolgt üblicherweise eine Berechnung mit Gradtagzahlen (GTZ) bzw. -tabellen. Bei dem überwiegenden Teil der Feuerwehrgebäude gibt es auf die Fläche bezogen sehr unterschiedliche Heizwertanforderungen. Durch die großen Fahrzeughallen überwiegen teilweise sogar die Bereiche mit geringeren Raumtemperaturanforderungen. Derzeit liegen im Amt 37 keine zentralen Flächenwerte vor, sodass an dieser Stelle keine differenzierte Betrachtung erfolgen kann. Um dennoch eine Bereinigung des Witterungseinflusses vornehmen zu können, wurde stattdessen mit einem vereinfachten, postleitzahlabhängigen Klimafaktor des Deutschen Wetterdienstes gearbeitet.

In Tabelle 3.4.2 sind die mit dem Klimafaktor multiplizierten Verbrauchswerte dargestellt.

Der gesunkene Bedarf an Heizöl und Heizstrom lässt sich auch hier deutlich wiederfinden. Insgesamt sind alle witterungsbereinigten Heizenergiebedarfe leicht gestiegen. Dies hängt damit zusammen, dass das Jahr wärmer war als das Vorjahr und die Klimafaktoren somit im Schnitt ebenfalls höher sind.

Tabelle 3.4.1: Unbereinigter Energie- und Trinkwasserverbrauch der gesamten Feuerwehr 2020-2021

unbereinigt/ absolut	Heizung					Strom	Trinkwasser
	Erdgas	Fernwärme	Heizöl	Heizstrom	Gesamt	Gesamt	Gesamt
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[m³]
Berufsfeuerwehr und Verwaltung							
2020	4.337.652	2.705.548	0	0	7.043.200	2.365.955	31.557
2021	5.375.433	633.300	0	0	6.008.733	2.261.458	32.435
Veränderung	23,9 %	-76,6 %	0,0 %	0,0 %	-14,7 %	-4,4 %	2,8 %
Rettungsdienst							
2020	275.537	0	90.000	0	365.537	147.923	1.757
2021	361.406	0	90.000	0	451.406	158.914	933
Veränderung	31,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	23,5 %	7,4 %	-46,9 %
Schulen und Leitstelle							
2020	771.002	0	0	0	771.002	865.917	5.236
2021	818.620	0	0	0	818.620	844.977	4.056
Veränderung	6,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	6,2 %	-2,4 %	-22,5 %
Freiwillige Feuerwehr und Lager							
2020	356.195	0	37.510	5.978	399.683	218.398	4.056
2021	440.655	0	37.510	5.978	484.143	234.245	1.035
Veränderung	23,7 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	21,1 %	7,3 %	-74,5 %
Gesamt							
2020	5.740.386	2.705.548	127.510	5.978	8.579.422	3.598.193	42.606
2021	6.996.114	633.300	127.510	5.978	7.762.902	3.499.594	38.459
Veränderung	21,9 %	-76,6 %	0,0 %	0,0 %	-9,5 %	-2,7 %	-9,7 %

Tabelle 3.4.2: Bereinigter Energie- und Trinkwasserverbrauch der gesamten Feuerwehr 2020-2021

bereinigt	Heizung					Strom	Trinkwasser
	Erdgas [kWh]	Fernwärme [kWh]	Heizöl [kWh]	Heizstrom [kWh]	Gesamt [kWh]	Gesamt [kWh]	Gesamt [m ³]
Berufsfeuerwehr und Verwaltung							
2020	5.888.658	3.760.712	0	0	9.649.369	2.365.955	31.557
2021	6.263.382	747.294	0	0	7.010.676	2.261.458	32.435
Veränderung	6,4 %	-80,1 %	0,0 %	0,0 %	-27,3 %	-4,4 %	2,8 %
Rettungsdienst							
2020	371.023	0	119.700	0	490.723	147.923	1.757
2021	418.562	0	103.500	0	522.062	158.914	933
Veränderung	12,8 %	0,0 %	-13,5 %	0,0 %	6,4 %	7,4 %	-46,9 %
Schulen und Leitstelle							
2020	1.056.273	0	0	0	1.056.273	865.917	5.236
2021	957.785	0	0	0	957.785	844.977	4.056
Veränderung	-9,3 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	-9,3 %	-2,4 %	-22,5 %
Freiwillige Feuerwehr und Lager							
2020	474.358	0	49.513	7.951	531.822	218.398	4.056
2021	508.050	0	42.761	6.875	557.686	234.245	1.035
Veränderung	7,1 %	0,0 %	-13,6 %	-13,5 %	4,9 %	7,3 %	-74,5 %
Gesamt							
2020	7.790.311	3.760.712	169.213	7.951	11.728.187	3.598.193	42.606
2021	8.147.778	747.294	146.261	6.875	9.048.208	3.499.594	38.459
Veränderung	4,6 %	-80,1 %	-13,6 %	-13,5 %	-22,9 %	-2,7 %	-9,7 %

Zu einer Abweichung kann es aufgrund verschiedener Faktoren kommen. Einer dieser Faktoren ist die Erfassung des Heizöls. Hier können keine absoluten Jahresverbräuche beschrieben werden, da hier immer wieder unregelmäßige Tankintervalle vorliegen. Des Weiteren können Abweichungen durch klimatische Änderungen hervorgerufen werden, z. B. durch einen vergleichsweise milden Winter. Der Winter 2018/19 wird vom Deutschen Wetterdienst als zu mild, zu feucht und sehr sonnenreich beschrieben. Ähnlich wird auch der Winter 2019/20 beschrieben. Auch der Winter um den Jahreswechsel 2020/21 wird grundsätzlich als mild beschrieben, wobei NRW im Mittel das zweitwärmste Bundesland war.

3.4.2 Kostenverteilung nach Nutzer bzw. Nutzungsart

Abbildung 3.4.1; Verteilung der Gesamtkosten 2020 auf Nutzer bzw. Nutzungsart

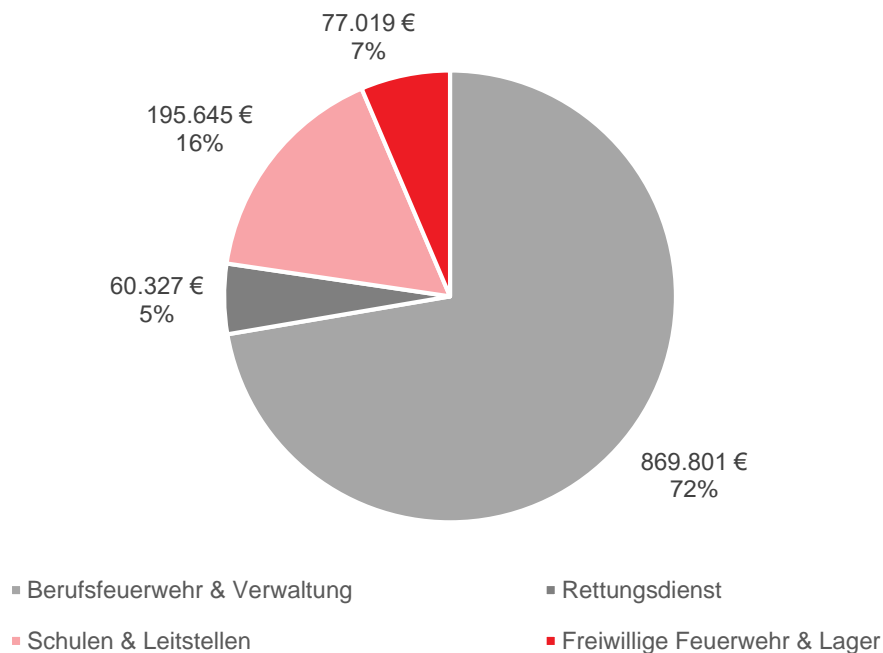
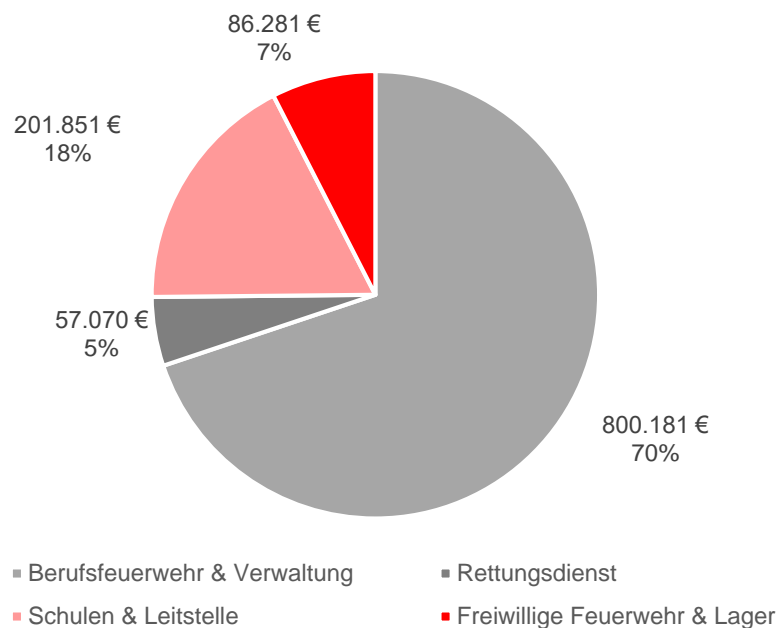


Abbildung 3.4.2: Verteilung der Gesamtkosten 2021 auf Nutzer bzw. Nutzungsart



Anhand dieser beiden Abbildungen wird deutlich ersichtlich, dass nach wie vor der Großteil der Energiekosten durch die Gebäude der Berufsfeuerwehr entsteht, nicht zuletzt dem 24-Stunden-Betrieb der Feuer- und Rettungswachen geschuldet. Die prozentuale Verteilung der Kosten spiegelt dies wieder. Der deutlich geringere Anteil verteilt sich auf die anderen Gebäude, wobei das Führungs- und Schulungszentrum („Schulen und Leitstelle“) deutlich hervorsticht.

3.4.3 Kostenübersicht

Die Übersicht der Energiekosten in Tabelle 3.4.3 zeigt eine Kosteneinsparung bei fast allen Energieträgern.

Bei den Kostenpunkten Trinkwasser und Heizung war dies aufgrund des gesunkenen Verbrauchs zu erwarten. Wie bereits beschrieben können die Kostenpunkte Heizstrom und Heizöl nicht genau bewertet werden. Durch die geringe Nutzung dieser Energieträger, nehmen diese nur einen geringen Einfluss auf die Gesamtbilanz

Der gesunkene Stromverbrauch wird durch die gestiegenen Kosten für eine Stromeinheit kompensiert und dadurch bei den Kosten nicht ersichtlich.

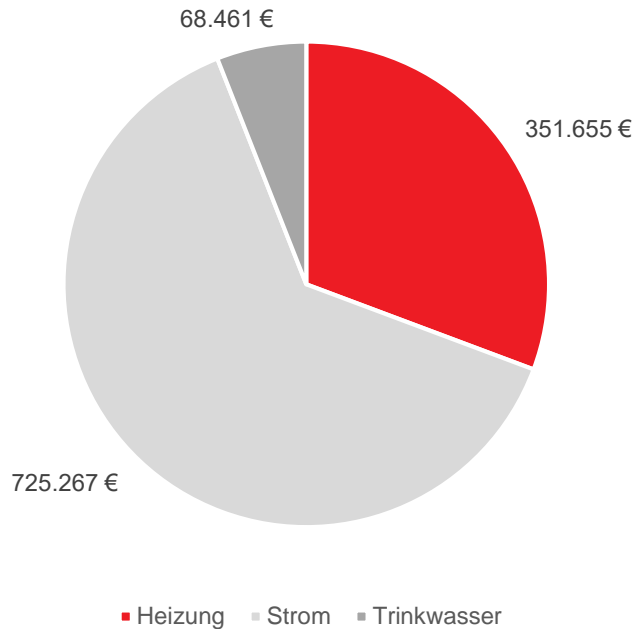
Insgesamt wurden im Vergleich zum Vorjahr 4,8 % der Kosten eingespart

Tabelle 3.4.3: Gesamte Energiekosten der Feuerwehr Köln

	Heizung					Strom	Trinkwasser	Kosten
	Erdgas	Fernwärme	Heizöl	Heizstrom	Gesamt	Gesamt	Gesamt	Gesamt
	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]	[EUR]
Berufsfeuerwehr und Verwaltung								
2020	161.549,56	184.796,69	0,00	0,00	346.346,25	468.883,64	54.570,95	869.800,84
2021	211.994,41	64.897,63	0,00	0,00	276.892,04	468.640,67	54.648,42	800.181,13
Veränderung	31,2 %	-64,9 %	0,0 %	0,0 %	-20,1 %	-0,1 %	0,1 %	-8,0 %
Rettungsdienst								
2020	11.523,37	0,00	4.184,12	0,00	15.707,49	40.936,66	3.682,57	60.326,72
2021	15.626,55	0,00	4.184,12	0,00	19.810,67	34.676,17	2.583,63	57.070,47
Veränderung	35,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	26,1 %	-15,3 %	-29,8 %	-5,4 %
Schulen und Leitstelle								
2020	27.148,23	0,00	0,00	0,00	27.148,23	160.132,60	8.364,32	195.645,15
2021	30.567,30	0,00	0,00	0,00	30.567,30	163.626,95	7.656,42	201.850,67
Veränderung	12,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	12,6 %	2,2 %	-8,5 %	3,2 %
Freiwillige Feuerwehr und Lager								
2020	15.274,33	0,00	1.640,90	1.543,93	18.459,16	49.213,41	9.346,39	77.018,96
2021	19.467,22	0,00	1.464,28	3.453,72	24.385,22	58.322,79	3.572,69	86.280,70
Veränderung	27,5 %	0,0 %	100,0 %	123,7 %	32,1 %	18,5 %	-61,8 %	12,0 %
Gesamt								
2020	215.495,49	184.796,69	5.825,02	1.543,93	407.661,13	719.166,31	75.964,23	1.202.791,67
2021	277.655,48	64.897,63	5.648,40	3.453,72	351.655,23	725.266,58	68.461,16	1.145.382,97
Veränderung	28,8 %	-64,9 %	-3,0 %	123,7 %	-13,7 %	0,8 %	-9,9 %	-4,8 %

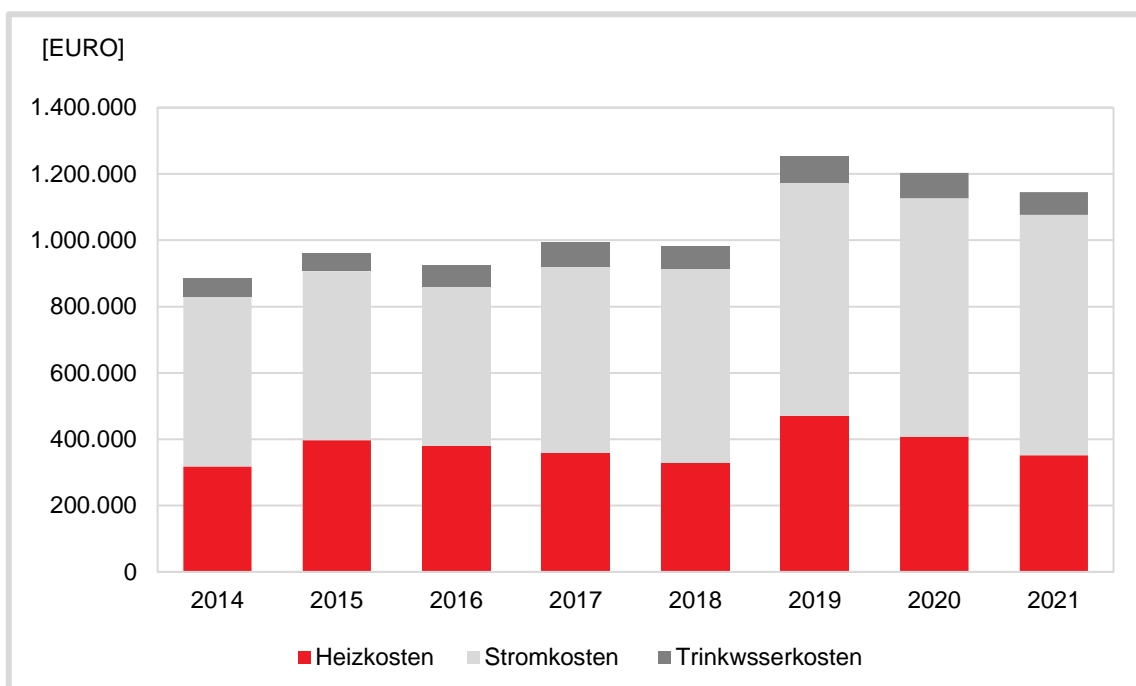
Abbildung 3.4.3 zeigt die anteilige Aufteilung der Gesamtkosten für das Jahr 2021. Hierbei wird deutlich ersichtlich, dass der Großteil der Kosten auf den Energieträger Strom zurückzuführen ist. An zweiter Stelle steht der Energieträger Erdgas.

Abbildung 3.4.3: Aufteilung der Gesamtkosten nach Energieträgern



Um die Kostenstatistik in der Entwicklung der vergangenen Jahre zu betrachten, sind die Gesamtkosten mit ihren Anteilen von Heizenergie, Stromverbrauch und Trinkwasserverbrauch im Vergleich der Jahre seit der ersten Erhebung von Werten im Amt 37 in Abbildung 3.4.4 dargestellt.

Abbildung 3.4.4: Entwicklung der Gesamtkosten seit 2014



3.4.4 Detailübersicht mit Flächenbereinigung

Für einige Gebäude lassen die vorliegenden Flächen- und Verbrauchsdaten eine flächenbezogene Verbrauchsbetrachtung zu. Diese ist in den Tabellen dieses Abschnittes zu finden.

Tabelle 3.4.4: Flächenbezogene Kosten und Verbräuche der mengenmäßig größten Abnehmer 2020

2020	€/m ² Kosten	kWh/m ² Strom	m ³ /m ² Trinkwasser	kWh/m ² Heizenergie unbereinigt	kWh/m ² Heizenergie bereinigt
Feuer- und Rettungswache 1 (Innenstadt)	16,58	46,76	1,60	94,84	133,72
Feuer- und Rettungswache 2 (Marienburg)	14,65	55,50	0,38	88,01	118,82
Feuer- und Rettungswache 3 (Lindenthal)	11,86	31,21	0,30	130,68	173,80
Feuer- und Rettungswache 4 (Ehrenfeld)	22,07	52,16	0,50	271,63	372,14
Feuer- und Rettungswache 5 (Weidenpesch)	14,02	48,83	0,15	125,27	171,62
Feuer- und Rettungswache 6 (Chorweiler)	20,07	58,11	1,06	171,85	226,84
Feuer- und Rettungswache 7 (Porz-Urbach)	13,37	36,32	0,46	132,35	177,35
Feuer- und Rettungswache 8 (Ostheim)	16,42	51,61	0,75	107,74	145,44
Feuer- und Rettungswache 9 (Mülheim)	6,75	2,54	0,56	133,49	181,55
Feuer- und Rettungswache 10 (Deutz)	12,37	1,13	1,08	113,90	158,32
Feuer- und Rettungswache 14 (Lövenich)	13,90	46,17	0,39	81,75	108,73
Feuerwehrzentrum Kalk	13,80	42,85	0,04	64,47	89,61
FUSZ*	27,87	123,69	0,73	110,25	151,05
Branddirektion (Riehl)	41,62	76,62	2,75	384,99	535,13
Durchschnitt	17,53	48,11	0,77	143,66	196,01

Tabelle 3.4.5: Flächenbezogene Kosten und Verbräuche der mengenmäßig größten Abnehmer
– 2021

2021	€/m ² Kosten	kWh/m ² Strom	m ³ /m ² Trinkwasser	kWh/m ² Heizenergie unbereinigt	kWh/m ² Heizenergie bereinigt
Feuer- und Rettungswache 1 (Innenstadt)	22,39	47,84	2,09	224,33	266,95
Feuer- und Rettungswache 2 (Marienburg)	13,93	51,34	0,37	76,85	89,15
Feuer- und Rettungswache 3 (Lindenthal)	9,67	17,01	0,26	145,23	167,01
Feuer- und Rettungswache 4 (Ehrenfeld)	19,63	50,10	0,47	196,75	230,19
Feuer- und Rettungswache 5 (Weidenpesch)	22,70	68,12	1,45	169,61	198,45
Feuer- und Rettungswache 6 (Chorweiler)	22,23	63,20	1,06	182,27	207,79
Feuer- und Rettungswache 7 (Porz-Urbach)	15,89	37,19	0,82	136,14	157,93
Feuer- und Rettungswache 8 (Ostheim)	17,99	51,61	1,19	118,32	137,25
Feuer- und Rettungswache 9 (Mülheim)	17,47	48,22	0,51	158,05	184,91
Feuer- und Rettungswache 10 (Deutz)					
Feuer- und Rettungswache 14 (Lövenich)	20,35	39,46	0,39	279,47	321,39
Feuerwehrzentrum Kalk	14,84	46,46	0,04	54,12	63,86
FUSZ*	28,66	120,52	0,54	116,13	135,87
Branddirektion (Riehl)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Durchschnitt	17,37	49,31	0,71	142,87	166,21

* Führungs- und Schulungszentrum der Feuerwehr Köln

3.5 Zusammenfassung

Der vorliegende Energiebericht des Amtes 37 stellt den Jahresvergleich zwischen den in den Jahren 2020 und 2021 erhobenen Daten dar. Erstmals wurden im Jahr 2014 Daten erhoben und 2016 ein Energiebericht vom Amt 37 erarbeitet. Dieser Bericht für das Jahr 2021 führt die vergangenen Berichte fort. Um einen Langzeitvergleich zu ermöglichen, sollen zukünftig weiter die Daten erhoben und analysiert werden.

Das ressourcenbewussteste Handeln des Amtes 37 bringt stetig Modernisierungen im Bereich des Energieverbrauchs hervor. Trotz des Wachstums des Amtes 37 und dem damit verbundenen Gebäudebedarf, konnten im Jahr 2021 Energieeinsparungen erreicht werden.

3.6 Maßnahmen zur Energieeinsparung im Amt 37

Der Neubau der Feuer- und Rettungswache 5 in Weidenpesch schreitet kontinuierlich voran und der Gebäudeteil A wurde 2021 in Betrieb genommen. Die Räumlichkeiten der Feuer- und Rettungswache in Bauteil B1 wurden Anfang des 2. Quartals 2022 bezogen und fallen daher nicht in den hier betrachteten Zeitraum.

Mit der Fertigstellung der Bauteile A und B2, sowie der Notleitstelle inklusive Containeranlage wurden Sanierungsmaßnahmen maßgeblich vorangetrieben, womit nur noch ein Gebäudeteil fertiggestellt werden muss.

Weiterhin finden auch in alten Standorten Sanierungen statt. Alle Neubauten oder Sanierungen werden nach aktuellen Standards errichtet bzw. durchgeführt und mit modernen Heizungs- und Lüftungstechnologien ausgestattet. Auf dem Dach des Feuerwehrzentrums befindet sich bspw. eine Photovoltaikanlage. Auch in anderen Gebäuden werden moderne Technologien verbaut, wie z. B. Sonnenkollektoren zur Warmwassererzeugung am Standort der Rettungswache Dellbrück.

In Bestandsgebäuden werden bereits seit Jahren alte konventionelle Heizungsanlagen gegen moderne Gasbrennwertheizungen mit modernen Regelungen getauscht.

Durch den 24-Stunden-Dienstbetrieb müssen vielfältige Vorgaben des Arbeitsschutzes und der Unfallkassen eingehalten werden, sodass die Beleuchtung einen nicht unerheblichen Anteil am Energieaufkommen hat. Durch Umstellung auf moderne LED-Technik und den Einsatz von Bewegungsmeldern versuchen wir, den diesbezüglichen Stromverbrauch dauerhaft zu senken.

Die jährliche Erstellung des Energieberichts ermöglicht eine Reflektion der getroffenen Maßnahmen zur Energieeinsparung und zeigt weitere Möglichkeiten der Optimierung auf. Die gewonnenen Ergebnisse werden nachhaltig aufbereitet und in die weiterführenden Jahresplanungen einfließen.

4 Energieverbrauchs- und Kostenanalyse -56- Amt f. Wohnungswesen

4.1 Einleitung

Neben der allgemeinen Daseinsvorsorge im Themenfeld Wohnen stellt das Amt für Wohnungswesen die Versorgung von Menschen mit besonderen Wohnbedarfen sicher. Dieses Aufgabenfeld beinhaltet sowohl Aspekte der Ordnungs- wie auch der Leistungsverwaltung.

Hierzu baut und bewirtschaftet das Amt für Wohnungswesen stadteigene Unterkünfte und Wohngebäude. Damit kommt die Stadt Köln einerseits ihrer gesetzlichen Pflicht zur Unterbringung von Geflüchteten nach dem Flüchtlingsaufnahmegesetz (FlüAG) des Landes NRW nach, andererseits bringt sie gemäß dem Ordnungsbehördengesetz (OBG) Menschen öffentlich-rechtlich unter, welche von Obdachlosigkeit bedroht sind. Ferner werden Wohngebäude gebaut, die Personen mit niedrigem Einkommen vorbehalten sind, welche über einen Wohnberechtigungsschein verfügen.

Die Abteilung Wohnraumversorgung des Amtes für Wohnungswesen verwaltet ihren Immobilienbestand selbständig mit eigenem Personal. Das Leistungsspektrum reicht dabei von der Akquise neuer Objekte über laufende Objektbetreuung bis hin zur eigenverantwortlichen Abwicklung von Bauprojekten. Die Belegung der Unterkünfte mit Geflüchteten und Wohnungslosen erfolgt durch den sozialen Dienst der Abteilung, wobei dieser auch die soziale Betreuung der untergebrachten Geflüchteten übernimmt.

Seitdem vorangegangenen Energiebericht 2021 beteiligt sich das Amt für Wohnungswesen an dieser Stelle mit einer eigenen Darstellung zu Kosten- und Verbrauchsdaten. Der vorliegende Bericht für 2022 führt wesentliche Grundlagen der ersten Auflage fort, wobei die Datengrundlage zum Teil bereits deutlich verbessert werden konnte.

Das Thema Energie, und insbesondere jene für die Gebäudebeheizung, hat im Zuge des Krieges in der Ukraine und seiner Nebenfolgen in der jüngsten Zeit eine dramatische Aufmerksamkeit erfahren. Für den Energiebericht 2022 muss diesbezüglich vorweggeschickt werden, dass er sich inhaltlich auf die Jahre 2019 bis 2021 bezieht – krisenbedingte Preissteigerungen bzw. mögliche Verbrauchssenkungen werden sich dementsprechend frühestens im nächsten Bericht niederschlagen.

4.2 Grundlagen der Darstellung

4.2.1 Ziele

Für alle Bereiche der Verwaltung stellt sich zunehmend die Frage nach der jeweiligen Energieeffizienz. So nimmt sich auch das Amt für Wohnungswesen, das für einen nicht unerheblichen Immobilienbestand verantwortlich zeichnet, verstärkt dieser Thematik an.

Bei der öffentlich-rechtlichen Unterbringung muss insbesondere gewährleistet sein, dass Unterbringungsbedarfe von Geflüchteten und Wohnungslosen unter Beachtung des haushaltsrechtlichen Wirtschaftlichkeitsgebotes verlässlich abgedeckt sind, um dem gesetzlichen Auftrag nachzukommen. Bei Anmietung oder Erwerb von Unterbringungsobjekten ist die Attraktivität hinsichtlich eines modernen energetischen Standards daher nicht der alleinige und ausschlaggebende Faktor, wohingegen beim Neubau stets nach den jeweils aktuellen Standards geplant wird.

Vielfach ist es aus Sachzwängen heraus nicht möglich, energetische Aspekte entscheidungsleitend zu berücksichtigen.

Um kurzfristig Ressourcen zu gewinnen, müssen häufig Objekte angemietet werden, auf deren energetische Qualität kein Einfluss genommen werden kann. Die Stadt Köln muss

sich in diesen Situationen auf einem eng begrenzten Markt bedienen, da das Angebot seit langer Zeit knapp ist. Bei der Auswahlentscheidung, ob ein Objekt angemietet wird oder nicht, ist in erster Linie maßgeblich, dass die bestehende Unterbringungsverpflichtung erfüllt werden muss.

Bestandsobjekte im Eigentum des Wohnungsamtes, die seit Jahrzehnten durchgehend und ständig belegt sind, können aus Mangel an Ersatzressourcen nicht kurzfristig kernsaniert werden. Derartige Sanierungen sind oft mit dem Leerzug eines ganzen Gebäudeensembles verbunden, wodurch sensible Sozialstrukturen aufgebrochen werden. Ein solches Vorhaben erfordert integrierte und langfristige Planung. Dieses Problem verstärkt sich seit 2022 durch die wieder zunehmende Fluchtmigration.

Auch sind die Kapazitäten des Amtes für Wohnungswesen für eigene Bautätigkeit zu berücksichtigen. Die Herausforderungen durch die Fluchtmigration ab dem Jahr 2015 sowie seit Jahresbeginn 2022 legten bzw. legen den Fokus auf schnell bereitzustellende Unterkünfte für Geflüchtete, etwa durch mobile Wohneinheiten und Leichtbauhallen. Diese sind naturgemäß wenig energieeffizient. Neubau- und Sanierungsmaßnahmen im konventionellen Wohnungsbau müssen vor diesem Hintergrund seit Jahren immer wieder zurückgestellt werden.

Nachdem der letzte Bericht dazu gedient hatte, einen ersten Überblick über die Ist-Situation zu geben, können in diesem Jahr zum Teil schon präzisere Aussagen getroffen werden. Insgesamt versteht sich der Beitrag in diesem Bericht auch als Zwischenstand über den laufenden Aufbauprozess des Energiemanagements. Genaue Zielbeschreibungen und konkrete Handlungsfelder werden erst in Zukunft vorliegen, auch in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit organisatorischer bzw. personeller Ressourcen.

4.2.2 Ressourcen

Angesichts der oben beschriebenen Unterbringungs Herausforderungen wurde der Energieverbrauch der vom Amt für Wohnungswesen betriebenen Objekte bis 2020 nicht im Rahmen eines Energie(kosten)-Controllings systematisch analysiert. Die entstehenden Kosten wurden vielmehr in die Gebührenkalkulationen aufgenommen oder, soweit es sich um mietvertragliche Verhältnisse handelt, auf die Mieter*innen umgelegt. Im letzten Bericht konnten Energieverbräuche dementsprechend nur auf Basis von Kosten hochgerechnet werden.

Ende 2020 wurde damit begonnen, Zählerdaten systematisch zu erfassen, sodass seitdem hier in Rede stehenden Berichtsjahr 2021 grundsätzlich auch reale Verbrauchsdaten zur Verfügung stehen. Diese sind, soweit die Daten verlässlich vorliegen, auch Gegenstand der Auswertung in diesem Bericht.

Ein wirksames Energiemanagement erfordert entsprechende personelle wie technische Ressourcen beim Amt für Wohnungswesen. Hierzu wurde in einem ersten Schritt zum 01.05.2020 eine zusätzliche Stelle (1,0 Ingenieur*in EG 11) eingerichtet. Das Aufgabengebiet, das ausschließlich den Aufbau eines Energiecontrollings zum Inhalt hat, ist allerdings im Zuge eines Personalwechsels im Oktober 2022 zwischenzeitlich wieder unbesetzt. Aufgrund dessen müssen die anfallenden Aufgaben interimsmäßig durch reguläres Verwaltungspersonal übernommen werden.

Seit Anfang 2021 wurde damit begonnen, notwendige Veränderungen und Ergänzungen des beim Amt für Wohnungswesen angewendeten Fachverfahrens „Wohnung2000“ zu konzipieren und zu entwickeln. Wesentliche Ergänzung ist eine Energie-Datenbank für alle Gebäude des Amtes, die an anderen Stellen genutzte und ermittelte Daten neben den Verbrauchsdaten verarbeitet. Zukünftig soll die Zählerdatenerfassung in den Liegenschaften des Amtes softwaregestützt erfolgen. Die Fertigstellung und Inbetriebnahme des Moduls „Energiekostencontrolling“ war für 2022 geplant, wurde jedoch wegen der Priorisierung anderer DV-Projekte infolge der Ukraine-Krise

zurückgestellt. Insofern hat das Amt für Wohnungswesen diesen Bericht weiterhin mithilfe gängiger DV-Anwendungen erstellt.

4.3 Betrachtungsgegenstand

4.3.1 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand setzt sich im Wesentlichen aus Wohnimmobilien zusammen. Diese sind allerdings vielfältig: vom klassischen Mehrfamilien-Wohnhaus über den Systembau bis hin zum umgebauten ehemaligen Hochbunker findet sich eine Vielzahl an individuellen Lösungen. Auch wenn es sich bei den öffentlich-rechtlich geführten Unterkünften aus baurechtlicher Sicht häufig um Sonderbauten handelt, sind auch diese Einrichtungen „Wohngebäude“ im Sinne des Gebäude-Energiegesetzes (GEG) und auch als solche zu betrachten. Insofern werden die Vorgaben des GEG im Rahmen dieses Berichtswesens nach Möglichkeit eingehalten.

Für die Auswertung besonders relevant ist weniger die Anzahl an Gebäuden, als die im Berichtszeitraum betriebsbereite Fläche. Während im Wohnbereich üblicherweise von Wohnflächen gem. DIN 277 gesprochen wird, ist im Bereich heiz-energetischer Auswertungen die Gebäudenutzfläche (AN) die vorgesehene Bezugsgröße. Konkret definiert ist sie als die Nutzfläche eines Wohngebäudes nach DIN V 18599: 2018-09, die beheizt oder gekühlt wird. Dies ist immer mindestens die Wohnfläche, zuzüglich solcher Flächen, die innerhalb des beheizten Hüllvolumens liegen und dabei direkt oder indirekt mitbeheizt werden, wie Treppenhäuser und Flure. Grob gesagt kann davon ausgegangen werden, dass die Gebäudenutzfläche in aller Regel um 20-30 % größer ist als die Wohnfläche eines Wohngebäudes. Ferner sei angemerkt, dass es sich hierbei um eine rein kalkulatorische, also aus dem Gebäudevolumen errechnete Fläche handelt, die nicht mit realen Verhältnissen korrelieren muss. Sie ist jedoch einheitlich und vergleichsweise unkompliziert ermittelbar und schafft somit Vergleichbarkeit zwischen Gebäuden, die nach Art und Ausführung unterschiedlich sein können. Diese Flächeneinheit ist dementsprechend auch maßgeblich für die Erstellung von Energieausweisen nach dem GEG.

Im letzten Energiebericht stützte sich die Auswertung auf Flächenangaben verschiedener Quellen, die in erster Linie der Wohnfläche entsprachen bzw. nahekommen. Um hier einheitlich vorgehen zu können, wurden im Rahmen dieses Berichts nun sämtliche betrachteten Gebäude in einem pauschalierten Verfahren, angelehnt an die DIN V 18599, mithilfe des stadt-eigenen Geoinformationssystems KölnGIS auf gemessen. Bei dieser Vorgehensweise ist zwar auch mit relativen Ungenauigkeiten zu rechnen, da etwa unbeheizte Gebäudeteile oder beheizte Kellerbereiche nicht sicher ausgemacht werden können. Dennoch ist somit eine einheitliche, dem GEG entsprechende Bezugsgröße vorhanden.

Für andere Betrachtungsweisen, etwa den durchschnittlichen Wasserverbrauch, ist ein Bezug zur Wohnfläche üblich. Diese Flächenangaben lagen im letzten Bericht lediglich teilweise vor, und häufig nicht gebäudescharf. Bei fehlenden Flächenangaben wurde die Wohnfläche für das Energiecontrolling nunmehr auf Basis der Gebäudenutzfläche kalkulatorisch ermittelt. Somit liegt auch die Wohnfläche für jedes Gebäude einzeln vor.

Die Bestandsstatistik wird stichtagsbezogen auf den 31.12.2021 vorgenommen, da sich bestimmte Gebäudekennwerte nicht über einen Zeitraum hinweg ermitteln lassen.

Zum Stichtag 31.12.2021 betreute das Amt für Wohnungswesen 525 Gebäude. Enthalten sind hierin auch teilweise vorhandene Gebäude wie einzelne Wohnungen. Auch angemietete Objekte sind einbezogen. Nicht betrachtet werden hingegen Objekte, die von anderen Trägern eigenständig betrieben werden, insbesondere Beherbergungsbetriebe, da an diesen Objekten kein unmittelbarer städtischer Besitz besteht.

Die zum Stichtag 31.12.2021 vorhandenen 525 Gebäude besaßen eine Gebäudenutzfläche von 409.467 m² (Wohnfläche ca. 315.841 m²). Hiervon waren

- 488 Gebäude mit 390.511 m² bezugsfertig (96,4 %)
- 18 Gebäude mit 13.177 m² im Bau/in Sanierung (2,2 %)
- 19 Gebäude mit 5.779 m² unbewohnbar¹¹ (1,5 %).

Von den 488 bezugsfertigen Gebäuden waren

- 427 Gebäude mit 320.034 m² in Betrieb (82,2 %)
- 26 Gebäude 33.376 m² zum Teil in Betrieb (8,8 %)
- 24 Gebäude mit 23.799 m² in Reserve (6,5 %)
- 11 Gebäude 13.301 m² leerstehend (2,6 %).

Die Leerstandsquote von 2,6 % bewegt sich dabei etwas oberhalb des für kreisfreie Großstädte ab 500.000 Einwohner*innen üblichen Rahmens¹². Die Grenze zwischen Leerstand eines an sich bezugsfertigen Objekts und Unbewohnbarkeit ist allerdings nicht immer klar zu ziehen.

Über das gesamte Jahr 2021 hinweg, also mit allen Zu- und Abgängen, waren **531 Gebäude mit 407.900 m² Gebäudenutzfläche bezugsfertig** und demnach grundsätzlich auszuwerten.

Von allen am 31.12.2021 betriebenen 525 Gebäuden waren 327 im städtischen Eigentum. Der übrige Bestand war angemietet.

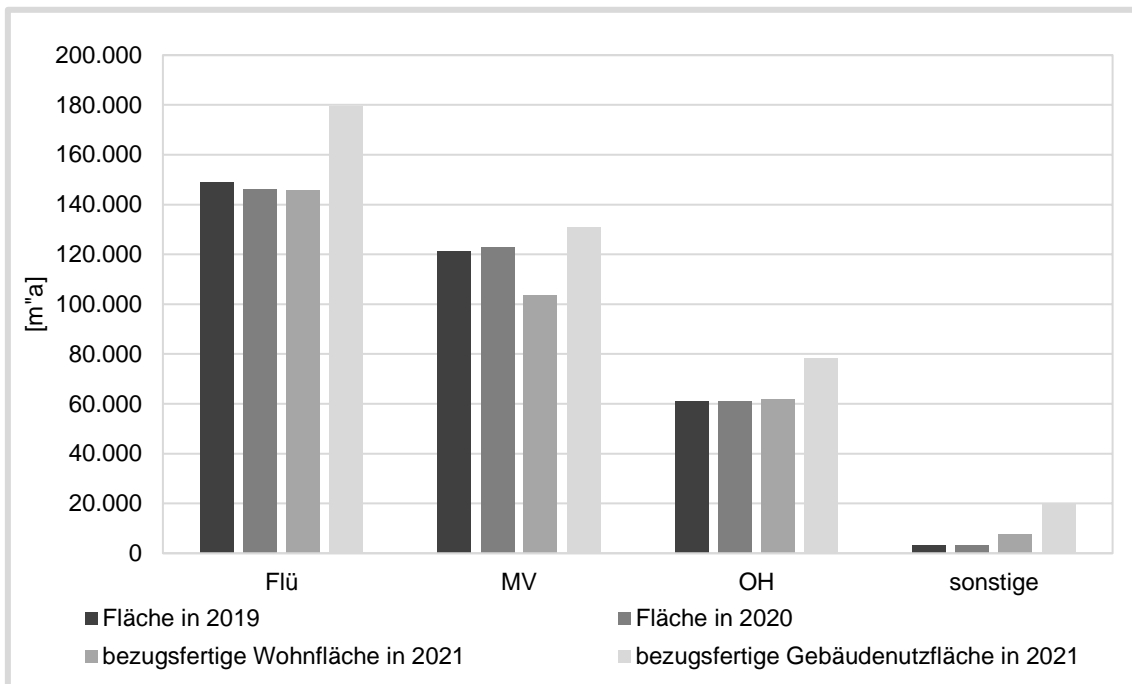
Um zu möglichst aussagekräftigen Ergebnissen zu kommen, müssen die betrachteten Objekte vergleichbar sein. Nachfolgend werden einige Aspekte dargestellt, die hierbei eine Rolle spielen.

¹¹ Unbewohnbar = nicht in einem Zeitraum von 6 Monaten bezugsfertig herzustellen. Hierunter fallen, unter anderem, auch 15 leerstehende Einfamilienhäuser der Siedlung auf dem Ginsterberg 4-34.

¹² Vgl. Deutschlandatlas – Wohnungsleerstand, Herausgeber: Bundesministerium des Innern und für Heimat, <https://www.deutschlandatlas.bund.de/DE/Karten/Wie-wir-wohnen/046-Wohnungsleerstand.html> (abgerufen am 14.11.2022). Unter den leer stehenden Gebäuden befand sich auch die zwischenzeitlich aufgegebenen Anlage Weißdornweg 21 mit 4 Gebäuden sowie 3 Gebäude der Siedlung Geisbergstr. 47-53, die derzeit überplant wird (vgl. Planungsbeschlussvorlage 0348/2022).

4.3.2 Nutzungs-Arten

Abbildung 4.3.1: Flächenanteile der Nutzungsarten, ab 2021: Neuermittlung von Gebäudenutz- und Wohnfläche (teils kalkulatorisch)



Wie bereits dargestellt, wurden für diesen Bericht die vorhandenen Gebäude neu eingemessen sowie nach Gebäudenutz- und Wohnfläche differenziert. Hinzukommt, dass die Fläche ab 2021 nicht mehr pauschal um Leerstände bereinigt wird, sondern jedwede betriebsbereite Fläche einbezogen wird. Insofern sind die Werte nur bedingt miteinander vergleichbar. Da die bisherigen Flächen eher an der Wohnfläche orientiert waren, kann ein Vergleich sinnvollerweise nur mit der bezugsfertigen Wohnfläche in 2021 erfolgen. Hier zeigt sich anhand der Grafik, dass die vorangegangenen Flächenannahmen bereits tendenziell richtig waren.

Der überwiegende Teil der betriebenen Flächen dient, wie auch in den Vorjahren, der Unterbringung von Geflüchteten („Flü“). Diese Sparte hat sich seit 2018 um knapp 10 % verringert und blieb nun gegenüber 2020 weitgehend konstant. Die Entwicklungen im Zuge der Ukraine-Krise schlagen sich hier noch nicht nieder.

Die zweitgrößte Sparte innerhalb der Nutzungsarten ist die Wohnungsversorgung im mietvertraglichen Bereich („MV“). Hier werden Wohnungen auf privatrechtlicher Basis vermietet. Der Rückgang erklärt sich durch eine neue Klassifizierung einiger Mietverhältnisse, die nunmehr als „sonstige Mietverhältnisse“ gelten. Hierunter fallen Objekte, die nicht direkt an Wohnungssuchende vermietet werden, sondern etwa an einen Verein, Träger oder andere Organisationen. Diese Objekte werden in den folgenden energetischen Statistiken regelmäßig nicht mehr betrachtet, da sie auch vergleichsweise wenig Wohnfläche enthalten.

Die Flächen im Bereich der öffentlich-rechtlichen Unterbringung von Wohnungslosen („OH“) sind nahezu konstant geblieben.

Unter „sonstige“ fallen, neben den oben genannten vermieteten Objekten, auch Lagerflächen.

4.3.3 Unterkunfts-Arten

Die Wohnraumversorgung im Amt für Wohnungswesen deckt eine Bandbreite an Bedarfen ab: von der Notaufnahme für ankommende Geflüchtete, über Unterkünfte für

Wohnungslose bis hin zur „normalen“ Mietwohnung. Dementsprechend sind die Objekte ganz unterschiedlich konzeptioniert.

Zum größten Teil sind es typische Mehrfamilienhäuser. Einen nicht unerheblichen Teil des Gebäudebestandes machen ferner Unterkünfte aus, die Wohnheimcharakter haben und der vorübergehenden Unterbringung dienen.

Es kann zwischen folgenden Unterkunfts-Arten unterschieden werden, in etwa gestaffelt nach Aufenthaltsqualität:

Tabelle 4.3.1: Unterkunftsarten

Abkürzung	Unterkunftsarten
NA	Notaufnahme
LBH	Leichtbauhalle
NU	Notunterkunft
UK-nab	Unterkunft in nicht abgeschlossenen Wohneinheiten
ME	Mobile Einheiten (Container)
SY	Systembau
MFH	Mehrfamilienhaus
EWO	Einzelwohnung
EFH	Einfamilienhaus

Des Weiteren werden in der Statistik noch allgemeine Flächen (Lager, Büros) sowie Einrichtungen zum Katastrophenschutz (KA) erfasst, die hier unter „keine Unterkunft“ fallen. In der Statistik sind sämtliche Nutzungsarten (Flü, MV, OH und sonstige Mietverhältnisse) einbezogen.

Temporäre Gebäude, wie etwa mobile Wohneinheiten, haben aufgrund der einfachen Bauweise in aller Regel eine schlechtere Heizenergiebilanz als konventionelle Gebäude. Bei Notunterkünften und Wohnheimen tragen Aspekte wie unterschiedliche Nutzungsintensität, Privatsphäre, Selbstverantwortung, Mischung aus Wohn- und Gemeinschaftsnutzung dazu bei, dass nicht jedes Objekt allein über energetische Kennzahlen mit einem anderen verglichen werden kann. Insofern ist eine Unterscheidung der Objekte bei der Betrachtung sinnvoll.

Tabelle 4.3.2: Flächenanteile der Unterkunftsarten, ab 2021: Neuermittlung von Gebäudenutz- und Wohnfläche (teils kalkulatorisch)

Unterkunftsart	Fläche in 2019	Fläche in 2020	betriebsbereite Wohnfläche 2021	betriebsbereite Gebäudenutzfläche 2021
	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]
MFH	193.224	197.793	182.025	227.041
UK-nab	38.070	37.684	41.999	52.497
SY	17.531	25.555	30.237	37.660
ME	25.435	20.272	18.886	23.533
NU	27.246	16.563	12.874	15.319
EFH	14.794	15.213	11.460	15.155
EWO	6.041	6.232	5.883	7.313
LBH	4.722	4.722	6.025	7.230
NA	4.128	4.128	4.128	6.252
keine Unterkunft	3.046	3.046	5.375	15.901
Gesamtergebnis	334.237	333.158	318.891	407.900

Die obenstehende Tabelle zeigt die bereinigten Flächenanteile der jeweiligen Unterkunftsart in den drei Berichtsjahren. Dabei macht sich die Neu-Ermittlung der Flächen in Form einer eingeschränkten Vergleichbarkeit auch in dieser Statistik bemerkbar. Insofern kann für das Berichtsjahr 2021 in erster Linie ein weiterhin zu verzeichnender, leichter Flächenrückgang festgestellt werden.

Bei den **Ein- und Mehrfamilienhäusern** hat es kaum Zu- und Abgänge gegeben. Die negativen Flächenabweichungen erklären sich durch die Neuberechnung und – zuordnung der Flächen. Vormalig gab es teilweise nur eine einzige Flächenangabe für ganze Gebäudeensembles mit mehreren tausend Quadratmetern Wohnfläche, die verschiedenen Unterkunftsarten angehörten. Seit 2021 ist jedem Gebäude und somit jeder Nutzungsart eine eigene Flächenangabe zugeordnet. Der Flächenanteil konventioneller Wohnungen soll sich, sofern für entsprechende Bautätigkeit Kapazitäten bestehen, in Zukunft erhöhen.

Besonders hervorzuheben ist, dass bezugsfertige Leerstände ab 2021 voll in die Statistik einbezogen werden. Dies kommt in erster Linie bei sanierungsbedürftigen Sozialhäusern vor, die perspektivisch ersetzt werden sollen und bereits teilweise leer stehen. Dies sind zugleich meist **Unterkünfte mit nicht-abgeschlossenen Wohneinheiten**. Insofern täuscht der Eindruck, diese Unterkunftsart hätte in 2021 an Fläche gewonnen. Neu hinzugekommen ist lediglich das Wohnheim Bonner Str. 478-482, und auch dies ist nur einer „Aufwertung“ der vormalig dort befindlichen Notunterkunft geschuldet.

Bei den **Systembauten** schlagen sich die in 2020 fertig gestellten Standorte Pastor-Wolff-Str. 2 a und Sinnersdorfer Str. 65 als Zuwachs nieder.

Mobile Wohneinheiten haben sich demgegenüber flächenmäßig auch real verringert, durch den Abbau der Gebäude in der Hermann-Heinrich-Gossen-Str., Kronstädter Str., Nikolausstr. und Max-Planck-Str. Die ersten drei Standorte und der Reservestandort Langenbergstr. 30a werden allerdings im Zuge der Ukraine-Krise in 2022 wieder auf gebaut.

Leichtbauhallen existierten in 2021 in gleichem Umfang wie zuvor zur Reservehaltung. Hier findet ebenfalls keine Flächenbereinigung wegen Leerstand mehr statt. Stattdessen wird die tatsächliche betriebsbereite Fläche aufgeführt, weshalb sich die Fläche nur scheinbar erhöht hat.

Insgesamt hat sich die Unterbringungsqualität in 2021 positiv entwickelt. Diese Entwicklung korrespondiert mit dem Ratsbeschluss aus 2021, wonach alle Gemeinschaftsunterkünfte mit Gemeinschaftsverpflegung, -Küchen und -Sanitäreinrichtungen schrittweise aufzulösen sind¹³. Ab 2022 müssen im Zuge der wieder verstärkten Fluchtmigration leider auch wieder weniger hochwertige Anlagen errichtet werden, die kurzfristig Kapazitäten schaffen. Dies wird sich entsprechend in der Statistik niederschlagen.

Die Unterkunfts-Art ist die kleinste Kategorie, nach der in diesem Bericht differenziert wird. Es wäre zwar möglich, auch einzelne Gebäude zu betrachten und miteinander in Beziehung zu setzen. Aus Rücksicht auf die Personen, die in den Objekten leben, werden jedoch keine konkreten Objekte in diesem Bericht benannt oder ausgewertet.

4.3.4 Datengrundlage

Hinsichtlich der Kostenstatistik wird, wie auch im letzten Bericht, auf Finanzdaten zurückgegriffen. Die Kostenrechnung ist dabei nicht so ausdifferenziert, dass zwischen allen Kostenbestandteilen unterschieden wird. Teilweise existieren hinsichtlich der Heiztechnik Mischsysteme mit mehreren Energieträgern. In vielen Fällen werden Heiz- und Haushaltsstrom nicht getrennt erfasst. Die Finanzdaten können insoweit nur näherungsweise Erkenntnisse liefern. Es kann ferner zu Fehlbuchungen und Periodenabgrenzungen kommen.

¹³ Vgl. AN/0250/2021, TOP 3.1.10 der Ratssitzung am 04.02.2021.

Bei den Verbrauchsdaten wurden, wie oben beschrieben, die Energieverbräuche der Objekte beim Amt für Wohnungswesen bis zum Jahr 2020 nicht systematisch erfasst. Es besteht insofern für die Jahre bis 2020 keine valide Datengrundlage. Für die Berichtsjahre bis 2020 wurde hilfsweise aus den Finanzdaten zurückgerechnet, um Verbräuche näherungsweise zu ermitteln. Dabei war festzustellen, dass diese provisorische Grundlage nur eingeschränkte Validität besitzt, was im vorangegangenen Bericht ausführlich dargestellt worden ist. Die Werte für das Berichtsjahr 2021 beruhen demgegenüber nunmehr vollständig auf Zählerdaten. Zum großen Teil wurden diese selbst abgelesen. Teilweise sind die Zählerstände auch von den Energieversorgungsunternehmen (RheinEnergie und Lichtblick) übernommen worden. Diese Werte beruhen wiederum oftmals auf maschinellen Schätzungen. Soweit dies der Fall war, wurden die Werte nur in den Bericht übernommen, wenn sie plausibel waren.

Unabhängig davon, ob die Verbrauchsdaten aus Kosten zurückgerechnet oder abgelesen werden, existieren weiterhin Gründe, weshalb Objekte ganz oder teilweise nicht in die Verbrauchsstatistik einbezogen werden können:

In vielen Fällen werden Energiekosten von den Nutzer:innen direkt bezahlt („Selbstzahler“). Dies ist insbesondere bei Mietvertrags-Objekten der Fall, doch auch teilweise im Bereich der Unterbringung von Wohnungslosen. Hier wird zumeist der Haushaltsstrom selbst angemeldet, und teilweise auch die Heizenergie und Wasser direkt vom EVU bezogen (etwa bei Gasetagenheizungen oder Einfamilienhäusern). In diesen Fällen hat die Stadt Köln als Eigentümerin keinen Zugriff auf die tatsächlichen Verbrauchsdaten.

Bei Mietobjekten werden Energiekosten in der Regel nicht direkt durch das Amt für Wohnungswesen getragen, sondern von den Vermieter:innen abgerechnet. Diese Abrechnungen gehen teilweise erst ein Jahr nach Ende des Erhebungszeitraumes ein, sodass diese Daten hier gänzlich unbeachtet bleiben. Die Auswertbarkeit angemieteter Gebäude hängt entscheidend davon ab, ob das Amt für Wohnungswesen jederzeit Zugriff auf Zähler hat. Vergleichsweise einfach ist die Ablesung dann, wenn komplette Liegenschaften angemietet sind, die von der Stadt Köln auch selbst betrieben werden. Dies ist etwa bei gemieteten Container-Anlagen der Fall. Soweit bei angemieteten Objekten Zugriff auf Zähler besteht, werden diese natürlich ausgewertet.

Aus vorgenannten Gründen musste ein großer Teil der vom Amt für Wohnungswesen betriebenen Objekte aus der Betrachtung und Auswertung ausgenommen werden. Eine andere Vorgehensweise würde zu stark verfälschten Ergebnissen führen.

Von den rund 407.000 m² Gebäudenutzfläche, die im Jahr 2021 aktiv waren, konnten folgende Anteile ausgewertet werden:

Kosten: Heizung 51,6 %, Wasser 64 %, Strom 69,5 %.

Verbräuche: Heizung 42,7 %, Wasser 50,9 %, Strom 34,3 %.

4.4 Kostenstatistik

4.4.1 Gesamtkosten Energie und Wasser

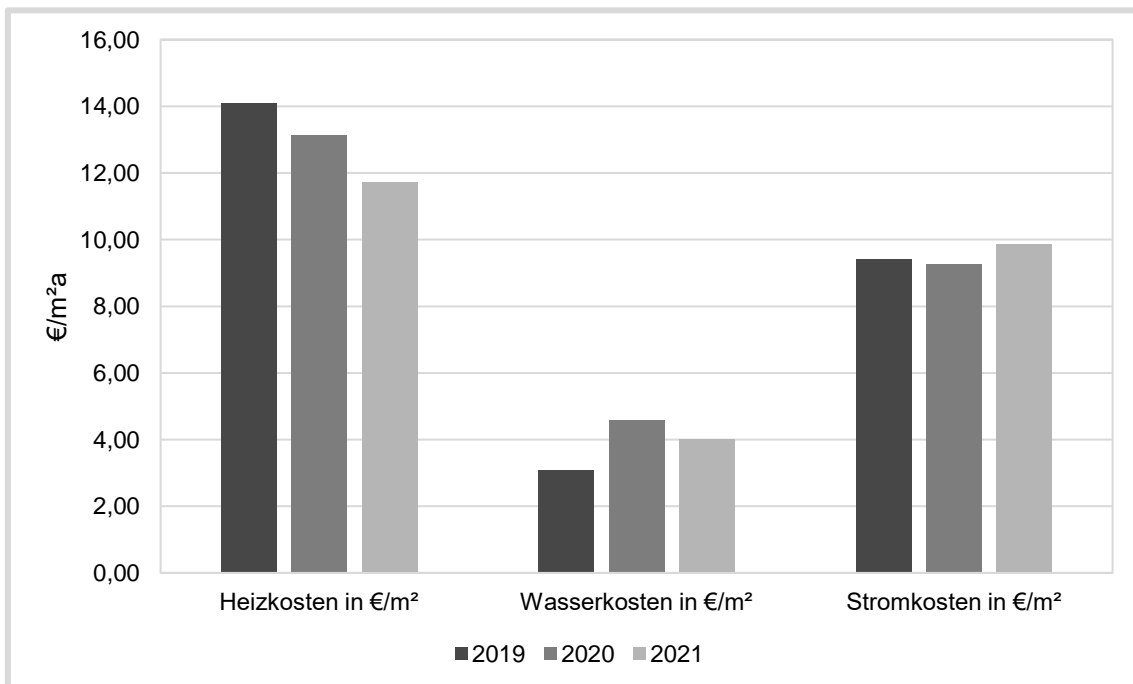
Für alle Nutzungsarten fielen in den Berichtsjahren folgende Kosten an:

Tabelle 4.4.1: Gesamtkosten Energie und Wasser 2019 bis 2021

	2019	2020	2021
Gesamtkosten Heizung [€]	2.776.038	2.335.660	1.468.305
Gesamtkosten Wasser [€]	693.077	960.556	803.569
Gesamtkosten Strom [€]	1.960.078	2.060.839	2.956.715
Gesamtkosten sonstige [€]			58.691
Total [€]	5.429.193	5.357.055	5.287.280

Diese absoluten Werte stehen nicht in Relation zur betriebenen Fläche. Schwankungen lassen sich darüber hinaus auch mit ungenauer Rechnungsabgrenzung und einem geänderten Preisgefüge erklären. Im Folgenden werden zur besseren Beurteilung relative Werte dargestellt.¹⁴

Abbildung 4.4.1: Kosten je m² betriebsbereiter Wohnfläche und Jahr nach Verbrauchsart, ab 2021: Neuberechnung der Flächen (teils kalkulatorisch)



Bei den Heizkosten zeigt sich weiterhin eine deutlich positive Entwicklung. Diese kann in weiten Teilen durch die Temperaturschwankungen der Jahre 2018 bis 2020 erklärt werden. So war 2020 beispielsweise ein vergleichsweise warmes Heizjahr, sodass entsprechende Abrechnungen, die in 2021 eingingen sowie darauffolgende Abschlagspläne für 2021 niedriger ausfallen konnten. Zur Bewertung dieser reinen Kostenwerte können durchschnittliche Heizkosten herangezogen werden. Laut

¹⁴ Zwischen den Gesamtkosten und den relativen Betrachtungen können leichte Differenzen dadurch auftreten, dass nicht alle Objekte, bei denen Kosten anfielen, tatsächlich in die relative Betrachtung eingeflossen sind (vgl. „Datengrundlage“).

Heizspiegel der co2online gGmbH (in Kooperation mit dem Deutschen Mieterbund) liegen die Gebäude der Wohnraumversorgung hinsichtlich der Heizkosten 2021 im mittleren Bereich, was gegenüber 2020 eine Verbesserung darstellt¹⁵. Allerdings fallen die Vergleichswerte für 2021 auch bereits deutlich höher aus als für 2020.

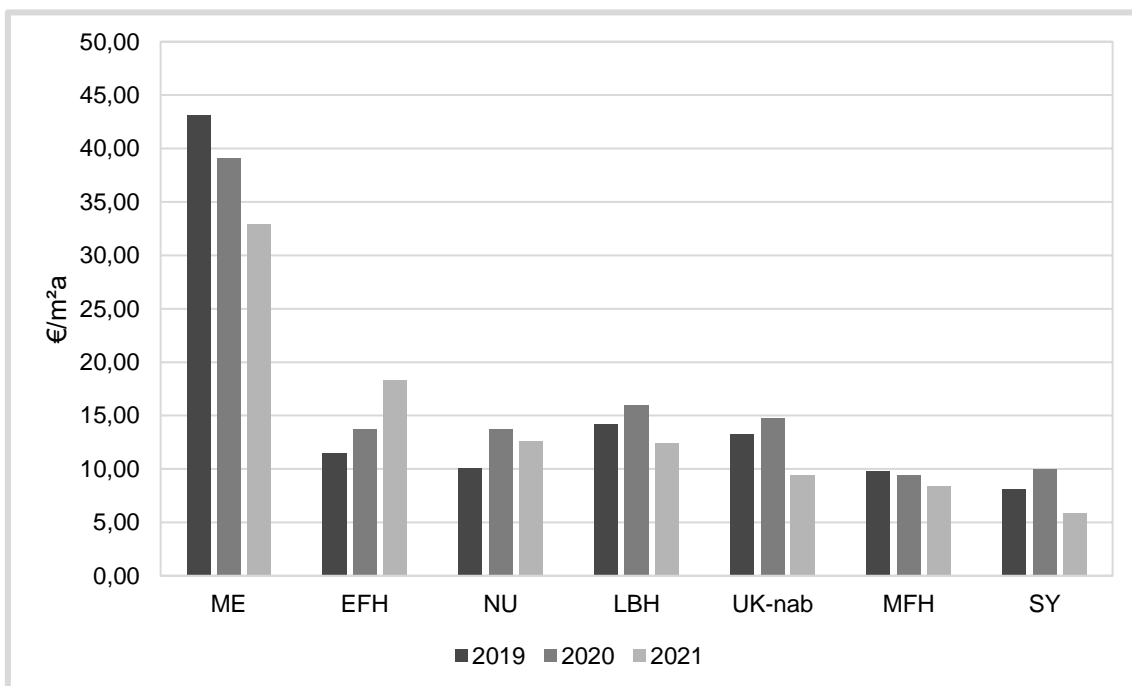
Die Kosten für Frisch- und Abwasser liegen ziemlich genau im Durchschnitt, den der Deutsche Mieterbund in seinem Betriebskostenspiegel für Nordrhein-Westfalen ausweist¹⁶. Dabei ist anzumerken, dass sich die Wasserkosten in NRW regional teils stark voneinander unterscheiden können. In Köln sind die Gebühren für Wasser und Abwasser vergleichsweise gering.

Stromkosten werden hier nur der Vollständigkeit halber ausgewiesen. Sie haben keinen unmittelbaren Erkenntniswert, da in diesem Gesamtwert teilweise nur Allgemein-, teilweise aber auch Haushaltsstrom der Nutzenden enthalten ist. Hier tauchen auch Grundgebühren für Zähler auf, die lediglich aufgrund von Leerstand auf die Stadt Köln angemeldet sind. Genauere Ergebnisse lassen sich ggf. zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen der Verbrauchsauswertungen erzielen (siehe unten).

4.5 Heizkosten nach Unterkunfts-Arten

Ein besonderer Fokus liegt auf den Heizkosten. Obwohl diese insgesamt im überdurchschnittlichen Bereich liegen, offenbaren sich doch starke Unterschiede, wenn man nach den oben dargestellten Unterkunfts-Arten differenziert:

Abbildung 4.5.1: Heizkosten je m² betriebsbereiter Wohnfläche und Jahr nach Unterkunftsart, ab 2021: Neuberechnung der Flächen (teils kalkulatorisch)



Zunächst hervorzuheben ist, dass sich im direkten Vergleich von 2021 mit den Vorjahren auch in dieser Grafik die neu berechneten Flächen bemerkbar machen können, zumal diese grundsätzlich nicht mehr pauschal bereinigt werden, sofern es Teilleerstände gab.

¹⁵ Vgl. *Heizspiegel für Deutschland*, Herausgeberin: co2online gemeinnützige GmbH, <https://www.heizspiegel.de/heizkosten-pruefen/heizspiegel/> (abgerufen am 15.11.2022, für das Abrechnungsjahr 2021, zugrunde gelegt wurde ein Gebäude von 501-1.000 m², Energieträger Erdgas

¹⁶ Vgl. DMB – Betriebskostenspiegel für Nordrhein-Westfalen 2020, Herausgeber: Deutscher Mieterbund e. V., Fundstelle https://www.mieterbund-nrw.de/fileadmin/user_upload/redaktion/BKS_neu/BKS_2020-21_NRW__Daten_2019_.pdf (abgerufen am 15.11.2022, Datengrundlage ist 2019).

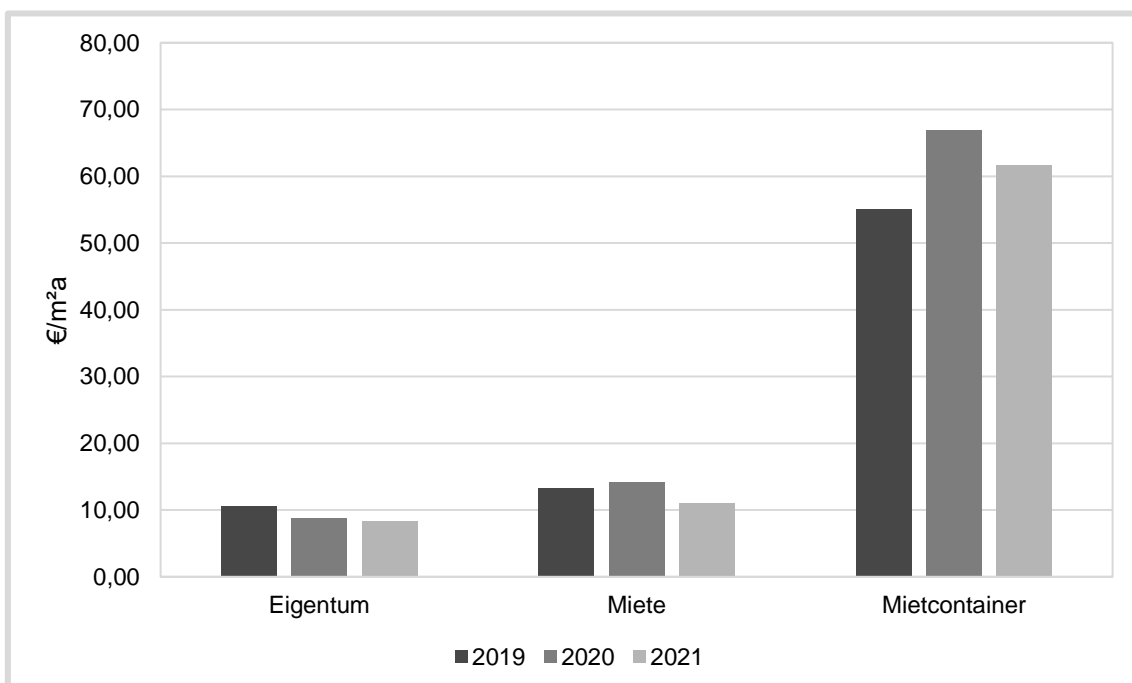
Erfreulicher Weise sind die Heizkosten bei den mobilen Wohneinheiten weiter zurückgegangen, was auch aus tatsächlichen Minderverbräuchen resultieren dürfte. Im Vergleich zum letzten Bericht sind die Tendenzen im Übrigen weitgehend unverändert: Unterkünfte mit geringerem Wohnstandard (NU, LBH und UK-nab) gehen regelmäßig auch mit erhöhten relativen Heizkosten einher. Die Kausalität liegt jedoch weniger in der Art der Unterkunft, als in deren baulichem Standard. Groß-Unterkünfte und unsanierte Sozialhäuser entsprechen in weiten Teilen nicht den energetischen Standards eines durchschnittlichen, konventionellen Wohngebäudes. So ist auch der Wohnkomfort in einem Einfamilienhaus zwar üblicherweise hoch. Die hohen Heizkosten in diesem Sektor lassen sich jedoch auf die Tatsache zurückführen, dass gerade die Einfamilienhäuser im Bestand des Wohnungsamtes in aller Regel ältere Gebäude aus der Nachkriegszeit sind. Ein moderner Systembau hingegen, der möglicherweise als weniger wohnattraktiv empfunden würde, überzeugt andererseits mit niedrigen Heizkosten. Der Rückgang bei den Unterkünften mit nicht-abgeschlossenen Wohneinheiten hängt auch damit zusammen, dass diese Gebäude oftmals in Teilen leer stehen und somit auch nur zum Teil beheizt werden.

Nicht betrachtet wird weiterhin die Kategorie NA (Notaufnahmen), da es hier nur das Objekt Herkulesstraße 42 auszuwerten gibt.

Insgesamt zeigt sich recht eindrücklich, dass es auch aus energetischer Sicht sinnvoll ist, die Unterbringung in konventionellen Wohngebäuden, die einem zeitgemäßen Standard entsprechen, zu forcieren.

4.5.1 Heizkosten im Vergleich Eigentum/Miete

Abbildung 4.5.2: Heizkosten je m² betriebsbereiter Wohnfläche und Jahr nach Eigentum/Miete, ab 2021: Neuberechnung der Flächen (teils kalkulatorisch).

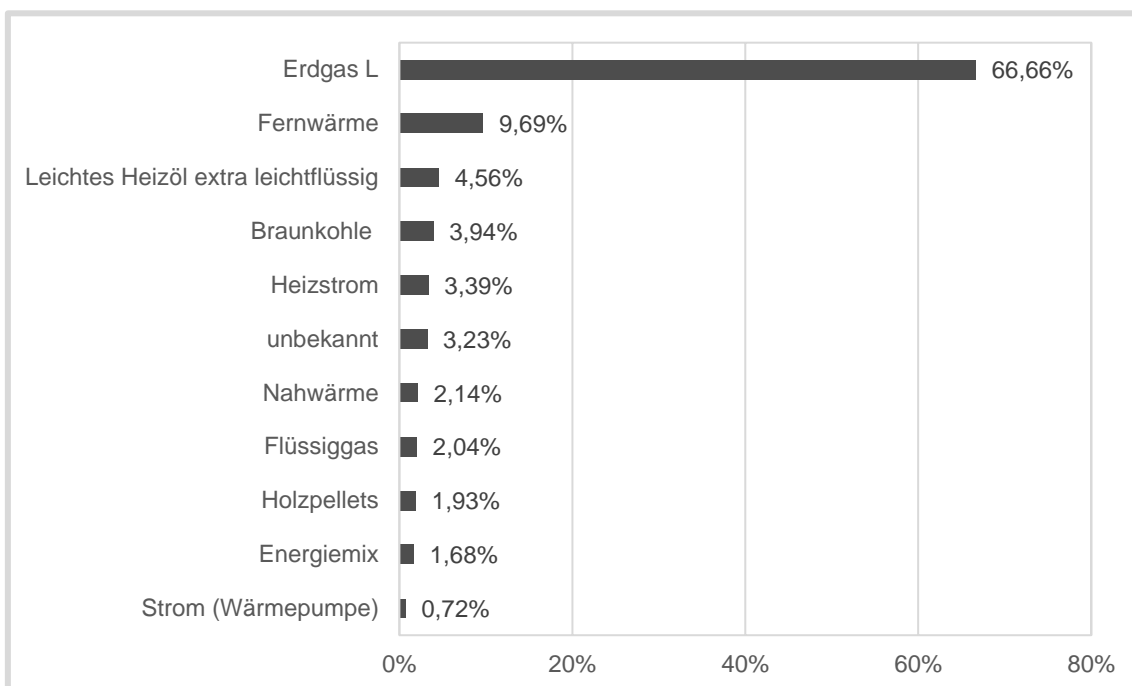


Der Vergleich nach Eigentumsverhältnissen deutet an, dass angemietete Objekte grundsätzlich kostenintensiver hinsichtlich der Heizenergie sind. Allerdings sind unter den Objekten, die aus bereits genannten Gründen nicht ausgewertet werden konnten, besonders solche im Mietverhältnis. Gerade bei diesen ist die Datenlage demnach sehr dünn. Insofern lassen sich aus der obigen Auswertung alleine keine entscheidungsleitenden Schlüsse ziehen.

Die angemieteten Container-Anlagen wurden hier separiert, da sie, wie zu erkennen, überdurchschnittliche Heizkosten verursachen. Der hohe Wert ergibt sich in erster Linie aus den hohen Kosten für Heizstrom. Leider konnte bei den strombeheizten Objekten der Haushaltsstrom nicht getrennt vom Heizstrom ausgewertet werden. Insofern liegen die tatsächlichen Werte für Heizstrom etwas niedriger. Dennoch ist hier ein deutlich erhöhter Kostenwert zu verzeichnen. Die betriebsbereite Wohnfläche der gemieteten Container-Anlagen konnte im Berichtszeitraum 2019 bis 2021 jedoch um etwa 45 % reduziert werden, was sich kostenmäßig erst mit Verzögerung niederschlägt. Ab 2022 werden derartige Anlagen im Zuge der verstärkten Fluchtmigration leider wieder in Betrieb gehen müssen.

4.6 Heizenergieformen

Abbildung 4.6.1: Heizenergieformen nach betriebsbereiter Gebäudenutzfläche 2021



Der weit überwiegende Teil der betrachteten Gebäude wird mit Erdgas beheizt. Dies ist deutlich mehr als im bundesdeutschen Durchschnitt (ca. 48 %). Der Anteil der umweltschädlicheren Öl-Heizungen ist demgegenüber mit unter 5 % recht gering; deutschlandweit wird noch zu 26 % mit Öl geheizt. Fernwärme wird unterdurchschnittlich genutzt (deutschlandweit 14 %), da das Fernwärmenetz in Köln aktuell noch keine flächendeckende Versorgung ermöglicht. Der Anteil der ineffizienten – und sehr teuren – Beheizung mit Strom hat sich stark verringert (von 8 % auf unter 4 % gegenüber 4,8 % deutschlandweit). Auch hier schlägt sich der Abbau strombeheizter Anlagen nieder, sowie eine Korrektur der Flächenberechnung und Energieträger-Zuordnung.¹⁷

¹⁷ Vergleichswerte zu den Energieträger-Anteilen entnommen aus: *Wie heizt Deutschland 2019?*

BDEW-Studie zum Heizungsmarkt, Herausgeber: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., https://www.bdew.de/media/documents/Pub_20191031_Wie-heizt-Deutschland-2019.pdf (abgerufen am 15.11.2022).

4.7 Verbrauchsstatistik

4.7.1 Gesamtverbräuche Energie und Wasser

Für alle Nutzungsarten fielen in den Berichtsjahren folgende Verbräuche an:

Abbildung 4.7.1: Gesamtverbräuche Energie und Wasser 2019-2021, ab 2021 auf der Basis von Zählerdaten

		2019	2020	2021
Heizenergieverbrauch [kWh/a]	Endenergie	40.375.394	35.053.664	37.054.834
	Primärenergie			39.234.108
witterungsbereinigte Heizenergie [kWh/a]	Endenergie	51.798.277	48.685.645	43.280.047
	Primärenergie			45.825.438
Stromverbrauch [kWh/a]	Endenergie	7.901.795	8.695.676	7.636.672
	Primärenergie			13.746.009
Wasserverbrauch [m³/a]		272.865	378.172	475.891

Bis 2020 basieren die Verbrauchsdaten auf Rückrechnungen aus Finanzdaten. Ab 2021 liegen den Werten Zählerdaten zugrunde. Die Rückrechnungen waren dem ersten Anschein nach tendenziell korrekt. Dennoch sind Jahresvergleiche, besonders im Folgenden, vor dem Hintergrund einer gänzlich unterschiedlichen Ermittlungsweise nicht sehr aussagekräftig. Dies wird sich erst in den folgenden Berichtsjahren ergeben.

Beim Heizenergie-Verbrauch ist zur Herstellung einer Vergleichbarkeit eine Witterungsbereinigung notwendig. So lassen sich auch unter Berücksichtigung von Außentemperaturschwankungen realistische Veränderungen des Verbrauchs feststellen¹⁸.

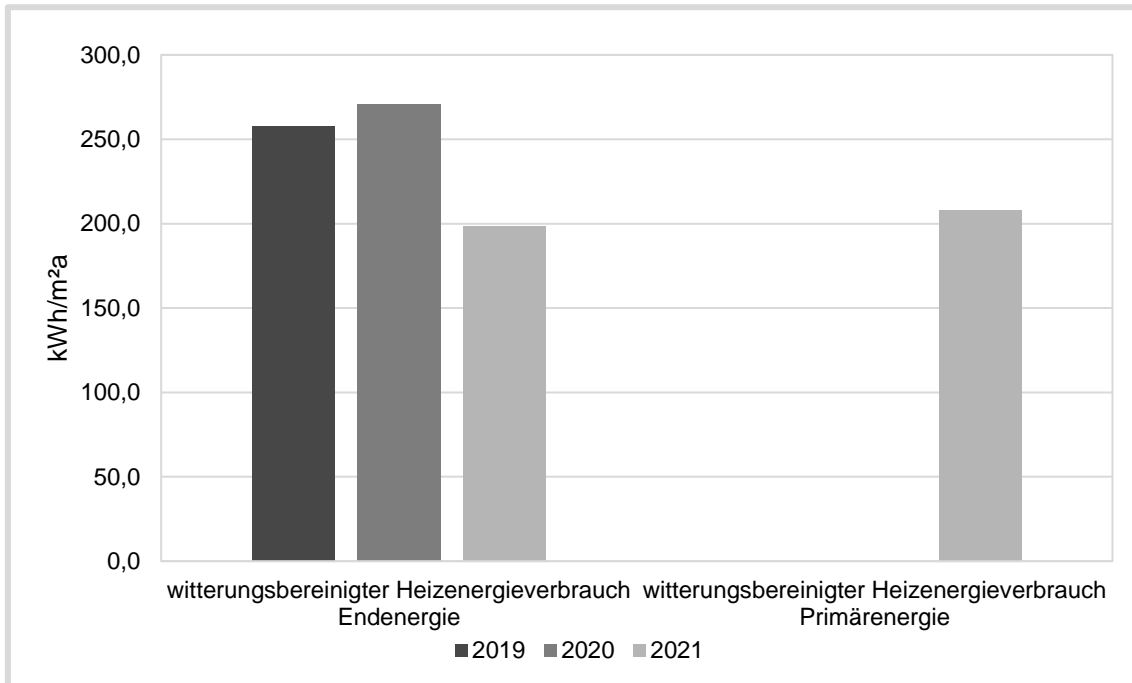
Diese absoluten Werte stehen nicht in Relation zur betriebenen Fläche. Schwankungen lassen sich darüber hinaus auch mit ungenauer Rechnungsabgrenzung und einem geänderten Preisgefüge erklären. Im Folgenden werden zur besseren Beurteilung relative Werte dargestellt.¹⁹

¹⁸ Seit der Einführung der EnEV 2013 bezieht sich die zur Bereinigung verwendete Gradtagzahl (GTZ) auf den Klimastandort Potsdam. Die Gradtagzahlen werden vom Deutschen Wetterdienst für verschiedene Wetterstationen monatlich ermittelt. So lassen sich für jeden Standort in Deutschland für einen beliebigen Berichtszeitraum individuelle Klimafaktoren ermitteln.

¹⁹ Zwischen den Gesamtverbräuchen und den relativen Betrachtungen können leichte Differenzen dadurch auftreten, dass nicht alle Objekte, bei denen Verbräuche anfielen, tatsächlich in die relative Betrachtung eingeflossen sind (vgl. „Datengrundlage“).

4.7.2 Heizenergie

Abbildung 4.7.2: Witterungsbereinigte Energiebedarfs-Kennwerte, ab 2021 auf Basis der Gebäudenutzfläche und realer Zählerdaten



Wie bereits ausgeführt, beruhen die Energieverbräuche und daraus abgeleitete Kennwerte ab dem Abrechnungsjahr 2021 auf realen Zählerdaten. Teilweise sind Schätzungen des jeweiligen EVU einbezogen, sofern diese plausibel waren. Noch nicht flächendeckend berücksichtigt werden konnten sekundäre Energieverbräuche, etwa für den Betriebsstrom der Heizungsanlage oder einer Wärmepumpe (siehe auch unten). Ferner liegen noch keine durchgehenden Daten zu der Frage vor, wie die Warmwasserbereitung in dem jeweiligen Gebäudesystem erfolgt (zentral über die Heizung oder dezentral über separate Durchlauferhitzer). Wenn dies flächendeckend erfasst ist, müssen die Heizenergie-Kennwerte in den Fällen, in denen die Warmwasserbereitung dezentral, also unmittelbar auf Kosten der Nutzer erfolgt, pauschal nach oben hin korrigiert werden.²⁰

Die witterungsbereinigten Verbräuche ergeben in Relation zu der im jeweiligen Berichtsjahr betriebenen Fläche für 2021 einen durchschnittlichen Kennwert von rund **198,7 bzw. 208,0 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (Endenergie bzw. Primärenergie)**. Da, wie oben erwähnt, die Verbräuche für Warmwasserbereitung großteils nicht erfasst sind, ist davon auszugehen, dass der Endenergie-Kennwert real über 200, aber unterhalb 250 kWh liegt. In der Nomenklatur der derzeit auszustellenden Energieausweise entspricht dies dann weiterhin der Energieeffizienzklasse G (Spektrum von A+ bis H). Der Durchschnitt in Deutschland liegt bei etwa 100-150 kWh/m²a.²¹

Im letzten Energiebericht wurde prognostiziert, dass die auf Zählerdaten basierenden Werte wahrscheinlich etwas niedriger als die bis 2020 rechnerisch ermittelten ausfallen würden. Wie zu sehen, liegen die Werte für 2021 tatsächlich deutlich unter jenen aus den Vorjahren. Dies ist, neben möglichen tatsächlichen Minderverbräuchen, in erster Linie zwei Faktoren geschuldet: zum einen der Neu-Ermittlung der Gebäudenutzflächen, die oberhalb der bis dato zugrunde gelegten Wohnflächen liegen, und zum anderen der

²⁰ In diesen Fällen wird der Endenergieverbrauchs-Kennwert um eine Pauschale von 20 Kilowattstunden pro Jahr und m² Gebäudenutzfläche erhöht, § 82 Abs. 2 GEG.

²¹ Vgl. GEG, Anlage 10.

Auswertung nach realen Zählerdaten. Insofern sind die Werte für 2021 als deutlich valider einzustufen und es ist davon auszugehen, dass die Gebäude im Schnitt tatsächlich der Energieeffizienzklasse G entsprechen.

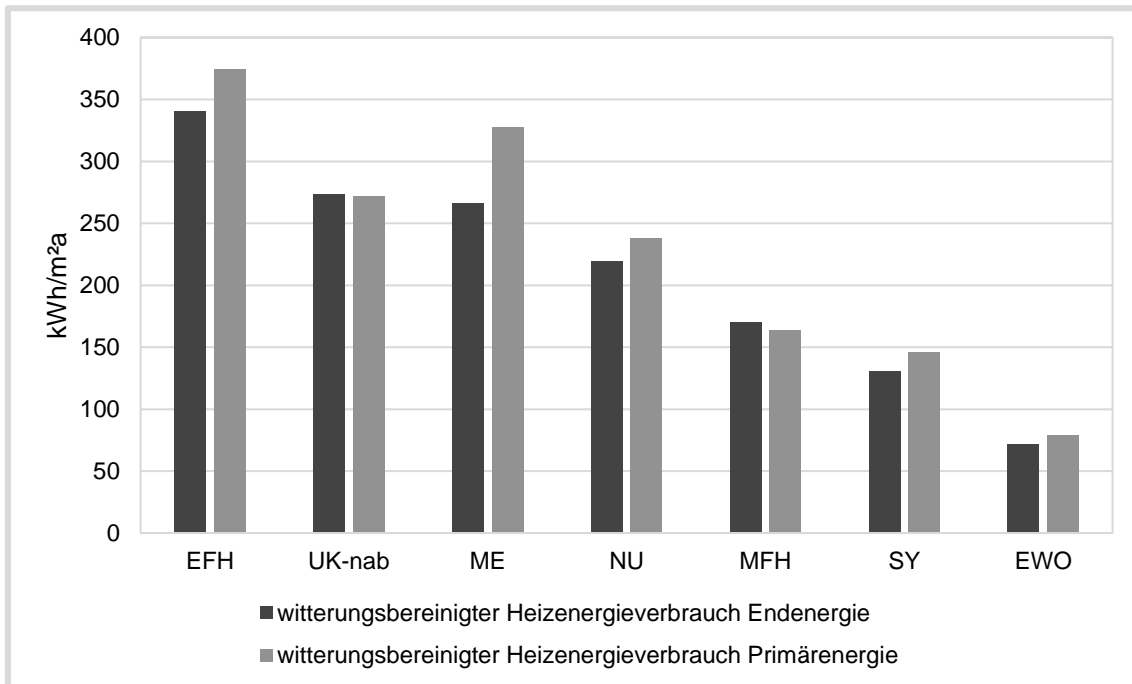
Weiterhin wird ab dem Abrechnungsjahr 2021, wie im GEG vorgesehen, zwischen Primär- und Endenergieverbrauch unterschieden. Der Endenergieverbrauch eines Gebäudes gibt Auskunft darüber, wie viel volkswirtschaftlich erzeugte Energie (etwa Erdgas, Kohle, Netzstrom) zur Beheizung des Gebäudesystems verbraucht worden ist. Erneuerbare Energien, wie z. B. Erdwärme, die direkt vor Ort verbraucht werden, werden hier nicht mitgerechnet. Der Primärenergieverbrauch bezieht darüber hinaus zusätzliche Bedarfe für industrielle Vorketten mit ein. Jedoch werden auch hier erneuerbare Energien nicht einbezogen. Erneuerbare Anteile werden mittels der Primärenergiefaktoren sogar aus dem Endenergieverbrauch wieder herausgerechnet, wenn die gelieferte Endenergie letztlich auf erneuerbaren Anteilen beruht. Der Begriff „Primärenergie“ ist insoweit im Bereich der Gebäudeeffizienz etwas anders definiert als im ursprünglichen Sinne. Nach dieser veränderten Definition ist der Primärenergieverbrauch die relevante Größe zur Ermittlung, wie viel nicht-erneuerbare Energie von einem Gebäude zum Heizen verbraucht worden ist.

Für die Umrechnung von Endenergie- in Primärenergieverbräuche werden die im GEG, Anlage 4 vorgesehenen Umrechnungsfaktoren verwendet. Diese gelten bundesweit einheitlich, auch um Vergleichbarkeit zu schaffen. Sie sind lokal allerdings nicht immer zutreffend: Das GEG unterstellt beispielsweise, dass Strom in weiten Teilen noch mit nicht-erneuerbaren Energieträgern gewonnen wird. Für die Stadt Köln ist es tatsächlich jedoch so, dass der Strom seit 2020 weitgehend klimaneutral bezogen wird, der Primärenergieverbrauch demnach eigentlich geringer ausfallen müsste. Diese lokale Betrachtung ist jedoch gemäß GEG nicht vorgesehen und wird so auch hier nicht vorgenommen.

Die Durchschnitts-Kennwerte für 2021 weisen demnach aus, dass der Primärenergieverbrauch der Gebäude des Amtes für Wohnungswesen etwas höher ist als deren Endenergieverbrauch. Dies korrespondiert mit dem oben gezeigten Energieträger-Mix, wonach überwiegend mit nicht-erneuerbaren bzw. fossilen Energieträgern geheizt wird.

Durch Sanierungen und energieeffiziente Ersatz-Neubauten ist in Zukunft mit einer positiven Entwicklung zu rechnen.

Abbildung 4.7.3: Witterungsbereinigte Energiebedarfs-Kennwerte, ab 2021 auf Basis der Gebäudenutzfläche und realer Zählerdaten.



Ein differenziertes Bild vermitteln die Heizenergie-Kennwerte für die verschiedenen Unterkunfts-Arten.

Leichtbauhallen wurden in der Verbrauchsstatistik nicht mehr erfasst, da diese im Berichtszeitraum leer standen und nur teilweise beheizt wurden. Eine Auswertung würde hier keine belastbaren Ergebnisse liefern.

Unabhängig davon bestätigt sich das Bild, dass mobile Einheiten und sonstige Unterkünfte mit nicht-abgeschlossenen Wohneinheiten, auch Notunterkünfte, grundsätzlich sehr energieintensiv sind. Auch der im letzten Bericht erhöhte Wert bei Einfamilienhäusern bestätigt sich hier aus bereits benannten Gründen.

Ein bemerkenswerter Effekt macht sich bei den mobilen Wohneinheiten bemerkbar: Durch den mangelnden Wirkungsgrad einer Stromheizung kommt es zu einem hohen Energieverlust in der Lieferkette und somit einem höheren Primärenergieverbrauch. Da die Mietcontainer vielfach mit Strom beheizt werden, liegt deren Primärenergieverbrauch deutlich über dem Endenergieverbrauch. Dies entspricht nicht der Realität, ist aber den bundeseinheitlichen Primärenergiefaktoren geschuldet (siehe oben).

Systembauten, die in qualitätsvoller Bauweise errichtet wurden, weisen weiterhin einen deutlich günstigeren Heizenergie-Kennwert auf. Der Bau von Systembauten ist zwar etwas teurer in der Errichtung als klassische Wohncontainer-Anlagen und bietet im Vergleich eine geringere Aufnahmekapazität. Demgegenüber schaffen Systembauten aber eine bessere Aufenthaltsqualität und sind ungleich energieeffizienter.

Nicht betrachtet wird, wie oben, die Kategorie NA (Notaufnahmen), da es hier nur das Objekt Herkulesstraße 42 auszuwerten gibt.

Im Bereich des Mehrparteien-Wohnungsbaus sind die Durchschnittswerte niedriger. Bei den Mehrfamilienhäusern ist das Portfolio gemischt: Neben den Altbeständen sind auch solche Objekte in Betrieb, die das Amt für Wohnungswesen in den letzten Jahren neu errichtet oder nach Neubau angemietet hat. Diese Objekte haben einen deutlich höheren energetischen Standard. Dass die Primärenergieverbräuche im Bereich MFH teils unter dem Endenergieverbrauch liegen ist dadurch zu erklären, dass gerade in diesem Bereich verstärkt Fernwärme zum Einsatz kommt. Die Fernwärmenetze in Köln speisen sich zum Teil aus erneuerbaren Energien, sodass sie einen Primärenergiefaktor unter 1 haben. Dies schlägt sich dann in einem positiveren Primärenergieverbrauchs-Kennwert nieder.

Die Grafik für 2021 bestätigt die holzschnittartigen Erkenntnisse, die im letzten Jahr bereits gewonnen werden konnten. Für die Zukunft wird geprüft, auch nach weiteren Gebäudeeigenschaften, wie etwa Baualtersklassen, aus zu schärfen.

4.7.3 Wasser

Beim Wasserverbrauch wird ab 2021 ebenfalls auf Zählerdaten zurückgegriffen. Der Verbrauch wurde, in Ermangelung von Belegungsdaten, im letzten Jahr rein auf die Fläche bezogen. Diese Betrachtungsweise ist zwar grundsätzlich möglich, doch ist ein Bezug zu den im Erhebungszeitraum untergebrachten Personen aussagekräftiger. Für die Sparten FlÜ und OH lagen für das Jahr 2021 entsprechende Daten vor, sodass erstmals hiernach ausgewertet werden konnte.

Im Bereich der Geflüchteten-Unterbringung konnte der Frischwasser-Verbrauch von 126 Gebäuden ausgewertet werden, in denen durchschnittlich 3.660 Personen untergebracht waren. Der Verbrauch pro Person und Jahr lag in 2021 bei 67,6 m³ Frischwasser.

Im Bereich der Obdachlosen-Unterbringung konnte der Frischwasser-Verbrauch 41 Gebäuden ausgewertet werden, in denen durchschnittlich 810 Personen untergebracht waren. Der Verbrauch pro Person und Jahr lag in 2021 bei 69,2 m³ Frischwasser.

Diese Werte entsprechen weitgehend der Hochrechnung auf Basis von Kosten und Flächen aus dem vergangenen Jahr, bei der von rund 70 m³ ausgegangen worden war. Das ist deutlich über dem bundesdurchschnitt von ca. 46 m³.²² Nachdem dieser Wert damals mit Unsicherheit behaftet war, scheint sich nunmehr herauszukristallisieren, dass die Wasserverbräuche in den Bereichen FlÜ und OH tendenziell hoch sind.

Im mietvertraglichen Bereich kann weiterhin nur nach Wohnfläche ausgewertet werden. Hier ergibt sich ein Verbrauch von 1,6 m³ pro Quadratmeter betriebsbereiter Wohnfläche und Jahr. Für die Wohnfläche pro Person liegen zwar bundesdurchschnittliche Werte von 47,7 m² vor.²³ Jedoch sind in dieser Statistik auch etwa Einfamilienhäuser enthalten, die den Wert sehr nach oben treiben. Tatsächlich dürfte sich die Wohnfläche pro Person eher im Bereich dessen bewegen, was einem OH-Bewohner beim Amt für Wohnungswesen am 31.12.2021 in voll betriebenen Gebäuden zur Verfügung stand: 33,1 m². Rechnet man mit diesem Wert, ergibt sich ein durchschnittlicher Wasserverbrauch pro Person im MV-Bereich von rund 53 m³, was nur leicht überdurchschnittlich ist.

4.7.4 Strom

Auch beim Stromverbrauch wird ab 2021 auf Zählerdaten zurückgegriffen. Der Verbrauch wurde, in Ermangelung von Belegungsdaten, im letzten Jahr rein auf die Fläche bezogen. Diese Betrachtungsweise ist zwar grundsätzlich möglich, doch ist ein Bezug zu den im Erhebungszeitraum untergebrachten Personen aussagekräftiger. Für die Sparten FlÜ und OH lagen für das Jahr 2021 entsprechende Daten vor, sodass erstmals hiernach ausgewertet werden konnte.

Allerdings muss hier vorausgeschickt werden, dass die korrekte Zuordnung von Stromverbräuchen – anders als etwa bei Gas und Wasser – komplexer ist. Im Rahmen des neu eingeführten Zählermanagements war es noch nicht möglich, die Zählbereiche von Stromzählern flächendeckend sicher zu erfassen. Insofern liegen für viele Objekte zwar Stromverbräuche vor. Eine Unterteilung nach Mieter- und Allgemenstrom etwa oder nach Betriebsstrom für die Heizungsanlage findet jedoch noch nicht durchgehend

²² Vgl. *Durchschnittlicher Wasserverbrauch von Haushalten in Deutschland*, Herausgeberin: co2online gemeinnützige GmbH, <https://www.co2online.de/energie-sparen/heizenergie-sparen/warmwasser/durchschnittlicher-wasserverbrauch/> (abgerufen am 15.11.2022).

²³ Angaben des Umweltbundesamtes, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/wohnen/wohnflaeche#wohnflaeche-pro-kopf-gestiegen> (abgerufen am 15.11.2022).

statt, dies ist für die Zukunft vorgesehen. Da auch noch nicht durchweg bekannt ist, ob die Warmwasserbereitung durch dezentrale, elektrische Durchlauferhitzer erfolgt (siehe oben), ist eine Auswertung auch deswegen schwierig. Eine weitere, nicht zu vermeidende Ungenauigkeit entsteht dadurch, dass bislang nicht nach Haushaltsgröße differenziert werden kann. Dies wäre jedoch notwendig, da der persönliche Stromverbrauch mit zunehmender Haushaltsgröße exponentiell abnimmt. Ein so zusammengefasster Stromverbrauch kann überhaupt nur sinnvoll ausgewertet werden, wenn angenommen werden kann, dass die Verbräuche in weit überwiegender Hinsicht Nutzer-Stromverbräuche abbilden.

Im Bereich der Geflüchteten-Unterbringung konnte der Stromverbrauch von 138 Gebäuden ausgewertet werden, in denen durchschnittlich 4.488 Personen untergebracht waren. Der Verbrauch pro Person und Jahr lag in 2021 bei 1.350 kWh Strom. Wenn davon ausgegangen wird, dass die mittlere Haushaltsgröße auch im Flü-Bereich bei 2 Personen liegt, ergibt sich ein Jahresverbrauch von 2.700 kWh pro Haushalt. Dieser Wert liegt im mittleren bis erhöhten Bereich. Dieser Wert muss allerdings vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Ungenauigkeiten mit Vorsicht interpretiert werden. Insbesondere wurden auch Verbräuche für Allgemeinstrom mitgezählt, der gerade im Flü-Bereich aufgrund von Wachdienstbüros, Gruppenräumen etc. hoch ausfallen kann.

Im Bereich der Obdachlosen-Unterbringung konnte der Verbrauch von 9 Gebäuden ausgewertet werden, in denen durchschnittlich 174 Personen untergebracht waren. Der Verbrauch pro Person und Jahr lag in 2021 bei 1.100 kWh Strom. Im Bereich OH ist die Auswertungsquote sehr gering, da der Haushaltsstrom hier zumeist von den Nutzern selbst angemeldet wird und insoweit keine Zählerdaten vorliegen. Wenn wie oben davon ausgegangen wird, dass die mittlere Haushaltsgröße auch im OH-Bereich bei 2 Personen liegt, ergibt sich ein Jahresverbrauch von 2.200 kWh pro Haushalt. Dieser Wert liegt im mittleren Bereich, selbst wenn Warmwasser nicht mit eigenem Strom bereitet wird.

Im mietvertraglichen Bereich werden Stromzähler für Haushaltsstrom grundsätzlich von den Nutzern direkt angemeldet. Hier liegen durchweg nur sporadische Zählerdaten vor, eine Differenzierung nach Haushaltsstrom und anderen Verbräuchen war für 2021 noch nicht möglich. Insofern kann für den Stromverbrauch des mietvertraglichen Bereichs noch keine belastbare Aussage getroffen werden.²⁴

4.8 CO₂-Ausstoß

Für die Verbrauchsarten Heizung und Strom können anhand der verbrauchten Energiemenge (kWh), der verwendeten Energieträger und entsprechender Emissionsfaktoren die Ausstoßmengen für CO₂ errechnet werden. Entsprechende Faktoren sind im GEG, Anlage 9 festgelegt und aus Gründen der Vergleichbarkeit, ähnlich der Primärenergiefaktoren, einheitlich zu verwenden. Im Einzelfall können diese Faktoren jedoch unzutreffend sein, soweit genauere Erkenntnisse bestehen. Insofern rechnet die Gebäudewirtschaft mit teils abweichenden Werten. Besonders bemerkbar macht sich dies im Bereich Strom: der Emissionsfaktor ist hier um über 98% niedriger als im GEG, da der von der Stadt Köln bezogene Strom als klimaneutral gilt. Im Folgenden werden daher die CO₂-Kennwerte sowohl auf Basis eigener Faktoren, als auch nach GEG dargestellt.

²⁴ Vgl. *Stromspiegel für Deutschland 2021/22*, Herausgeberin: co2online gemeinnützige GmbH, <https://www.stromspiegel.de/fileadmin/ssi/stromspiegel/Tabellen/stromspiegel-2021-tabelle.jpg> (abgerufen am 01.10.2021).

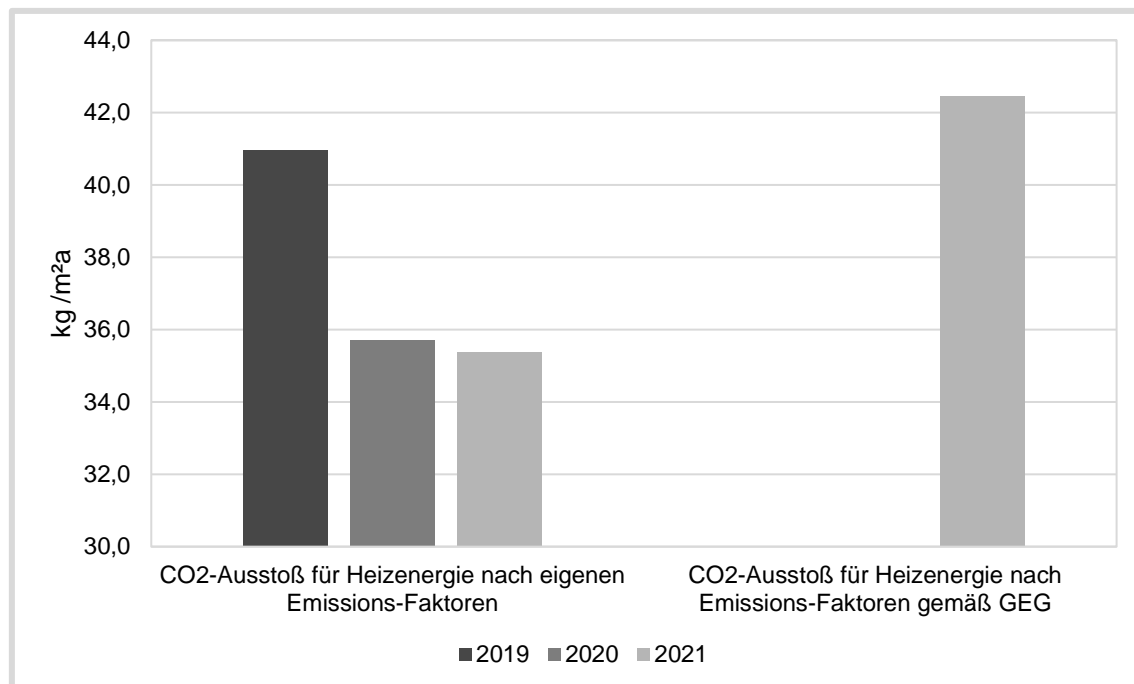
Für alle Nutzungsarten fielen in den Berichtsjahren folgende CO₂-Ausstöße an:

Tabelle 4.8.1: CO₂-Emissionen 2019 bis 2021

		2019	2020	2021
CO₂- Ausstoß für Heizenergie [t/a]	Eigene Faktoren	8.155	6.873	7.846
	Nach GEG			9.207
CO₂-Ausstoß für Strom [t/a]	Eigene Faktoren	910	626	76
	Nach GEG			4.277

Diese absoluten Werte stehen nicht in Relation zur betriebenen Fläche. Schwankungen lassen sich darüber hinaus auch mit ungenauer Rechnungsabgrenzung und einem geänderten Preisgefüge erklären. CO₂-Ausstöße werden zudem grundsätzlich nicht witterungsbereinigt. Im Folgenden werden zur besseren Beurteilung relative Werte dargestellt.²⁵

Tabelle 4.8.2: CO₂-Faktoren für Heizenergie, ab 2021 auf Basis der Gebäudenutzfläche und realer Zählerdaten

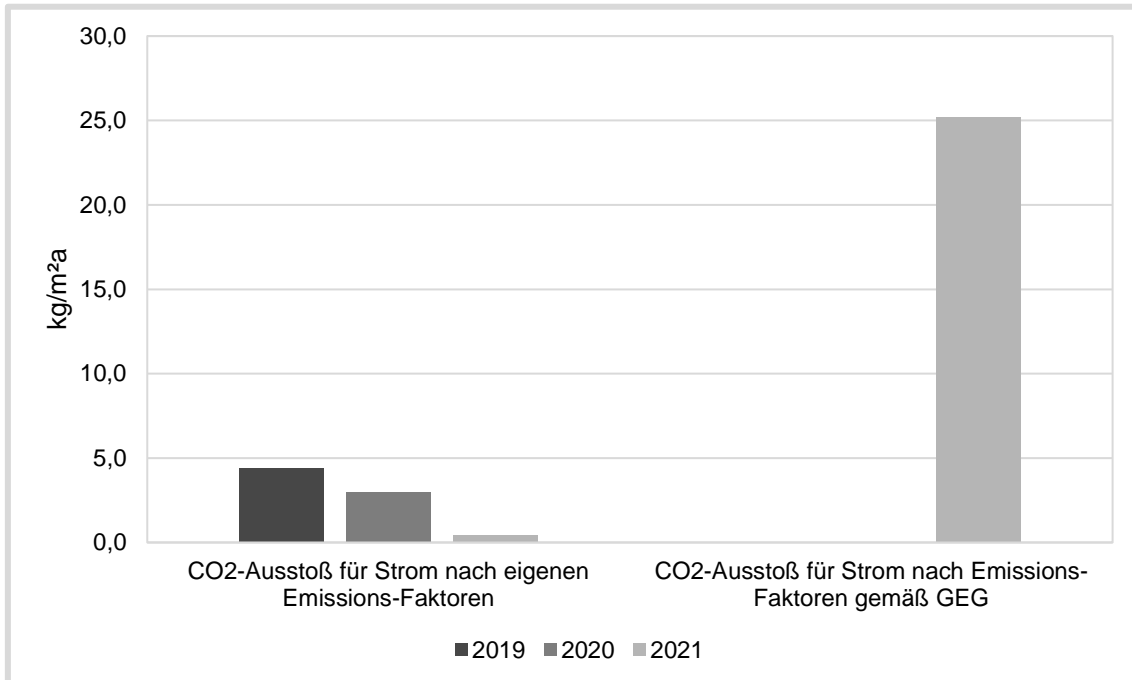


Relativ zur bereinigten Fläche ist im Bereich Heizung, gemessen an eigenen Emissionsfaktoren, trotz höherer absoluter Zahlen ein gleichbleibender relativer CO₂-Ausstoß festzustellen. Die starke Reduktion von 2019 auf 2020 zum Teil auf den Wechsel hin zu klimaneutralem Strom zurückzuführen. Bei den mit Strom beheizten Objekten wird unabhängig von Eigentumsverhältnissen davon ausgegangen, dass Heizstrom auf die Stadt Köln angemeldet ist und somit stets „grüner Strom“ ist. Die Entwicklung von 2020 auf 2021 steht, wie auch die Energieverbräuche, auch im Zeichen der neu ermittelten Flächen und der Nutzung von Zählerdaten anstelle von Rückrechnungen. Insoweit sind in diesem Bereich Vergleiche über die Jahre hinweg erst ab den kommenden Berichten sinnvoll möglich. Erkennbar ist, dass durch den Wechsel zu klimaneutralem Strom ein deutlich geringerer Ausstoß erreicht werden kann, als es das GEG derzeit für den bundesdeutschen Netzstrom annimmt. Dass die Heizenergie-

²⁵ Zwischen den Gesamt-Ausstößen und den relativen Betrachtungen können leichte Differenzen dadurch auftreten, dass nicht alle Objekte, bei denen Ausstöße anfielen, tatsächlich in die relative Betrachtung eingeflossen sind (vgl. „Datengrundlage“).

Kennwerte in 2021 zurückgegangen sind, der CO₂-Kennwert jedoch nahezu konstant blieb, deutet auf einen tatsächlich gestiegenen relativen CO₂-Ausstoß hin. Diese Entwicklung ist zu überwachen.

Abbildung 4.8.1: CO₂-Faktoren für Strom, ab 2021 auf Basis der Gebäudenutzfläche und realer Zählerdaten



4.9 Blockheizkraftwerke

Das Amt für Wohnungswesen verfügt über sechs Blockheizkraftwerke (BHKW). Dank der effizienten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) kann ein BHKW Brennstoffe besonders effektiv nutzen. Dadurch können CO₂-Emissionen sowie Energiekosten minimiert werden. Ein BHKW leistet somit einen wertvollen Beitrag zum Umweltschutz, unabhängig vom Energieträger Erdgas.

Der hohen Effizienz stehen hohe Anschaffungskosten sowie ein gesteigerter Wartungsaufwand gegenüber. Ein BHKW bedarf im laufenden Betrieb einer höheren Aufmerksamkeit und damit verbunden höherer Wartungskosten als ein konventionelles Heizsystem. Aufgrund der bislang positiven Umweltaspekte dieser Anlagen wird ihre Errichtung allerdings staatlich gefördert, wodurch sich zunächst der hohe Anschaffungspreis relativiert. Parallel dazu gleichen die im laufenden Betrieb erzielbaren Ersparnisse und Einspeisevergütungen den höheren Betriebsaufwand mehr als aus.

Für fünf BHKWs sind Zahlen zu den Verbräuchen bzw. Einspeisungen vorhanden. Ein BHKW befinden sich im Austausch.

Tabelle 4.9.1: BHKW, Verbrauch und Erzeugung

Objekt	Gasverbrauch		Stromeinspeisung		Entspricht Strombedarf Haushalte	
	m ³ /a		kWh/a		Anzahl	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Berliner Str. 221	32.757	38171	80.610	92990	23	26,57
Bonner Str. 411	33.210	34227	84.881	87987	24	25,14
Morkener Str. 20	16.597	16470	35.110	34238	10	9,78
Buchholzstr. 14		509		1239		0,35
Wikinger Weg 6	15.415	15166	35.374	32509	10	9,29
Summe					67	71

Für die Jahre 2020-2021 ist Strom produziert worden. Die erzeugte Menge ist vergleichbar mit dem Jahres-Strombedarf von ca. 211 Haushalten.

4.10 Photovoltaik-Anlagen

Bei Neubau- und Sanierungsvorhaben des Amtes für Wohnungswesen sollen grundsätzlich Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) auf den entsprechenden Dachflächen installiert werden. Diese Absicht gilt auch für Bestandsgebäude, wobei die Koordinationsstelle Klimaschutz beim Dezernat V derzeit im Rahmen einer Machbarkeitsstudie stadtweit mögliche Potenziale ermittelt.

Da die öffentliche Hand in Sachen Energie-Effizienz und Klimaschutz eine Vorreiterrolle einnehmen soll, sind wirtschaftliche Belange bei der Installation von PV-Anlagen nicht allein ausschlaggebend. Unbeschadet dessen stellt sich die Frage, wer die Anlage auf der städtischen Dachfläche installiert und betreibt, und wie der vor Ort erzeugte Strom genutzt wird. Grundsätzlich bestehen dahingehend drei Möglichkeiten:

- Die Nutzung des Stroms auf Rechnung der Stadt Köln, die den Strom für öffentlich genutzte Bereiche des Gebäudes zur Verfügung stellt (sog. **Allgemeinstrom**)
- Die (un)entgeltliche Weiterleitung des vor Ort erzeugten Stroms an die Mietparteien zum Eigenverbrauch, ohne dass das allgemeine Stromnetz hierfür genutzt werden muss (sog. **Mieterstrom**)
- Die **Einspeisung** des Stroms in das öffentliche Stromnetz gegen eine entsprechende Einspeisevergütung durch den Netzbetreiber.

Diese drei Möglichkeiten können innerhalb einer Anlage auch miteinander kombiniert oder abgewechselt werden. All diesen Nutzungsmöglichkeiten ist gemein, dass sie mit nicht unerheblichem organisatorischem Aufwand verbunden sind, da diverse rechtliche Vorgaben beachtet werden müssen. Mieterstrom-Modelle etwa sind nur in Kooperation mit einem Energieversorgungsunternehmen (EVU) realisierbar. Spätestens an dieser Stelle wird eine wirtschaftliche Betrachtungsweise unabdingbar.

Insgesamt haben die rechtlichen Rahmenbedingungen die Installation von PV-Anlagen in Deutschland in den letzten Jahren nicht flächendeckend befördert. Auch hat die Lage am Energiemarkt nicht immer einen wirtschaftlichen Anlass hierzu geboten. Doch gerade in der gegenwärtigen Zeit ändert sich einiges: Zum einen sind die Strompreise derart gestiegen, dass sich die wirtschaftliche Bewertung einer PV-Anlage positiv ändern kann. Zum anderen ist der Gesetzgeber bereits aktiv geworden, um zumindest vorläufig einige Erleichterungen auf den Weg zu bringen. Dazu zählt der Wegfall der EEG-

Umlage, aber auch eine Neuregelung hinsichtlich der Einspeisevergütungen. Für eine Volleinspeisung wurde die Vergütung auf bis zu 13,40 Cent pro kW/h erhöht, gegenüber 6,53 Cent für Teileinspeisungen. Der Gesetzgeber privilegiert insofern ab dem Jahr 2023 die Volleinspeisung. Hiermit soll der Einbau einer PV-Anlage attraktiv werden, auch wenn auf die rechtlich wie organisatorisch komplexe Vor-Ort-Nutzung des erzeugten Stroms verzichtet wird. Die oben angedeuteten Kalkulationsrisiken sollen sich so umgehen lassen, da mit einem Festbetrag kalkuliert werden kann, der die Investition ansatzweise rentabel machen könnte.

Das Konzept der Volleinspeisung ist kalkulierbar und organisatorisch gut zu bewältigen. Es muss kein langfristiges Vertragsverhältnis mit einem EVU eingegangen werden. Der Investitionsaufwand bleibt technisch überschaubarer. Unter den Rahmenbedingungen des neuen EEG können auch ohne den Verkauf an Letztverbraucher nennenswerte Erträge erzielt werden, die zudem keine rechtlichen Hürden bergen.

Aus diesen Gründen sollen PV-Anlagen, die künftig vom Wohnungsamt selbst errichtet werden, zunächst grundsätzlich auf Volleinspeisung in das öffentliche Stromnetz hin geplant und ausgerichtet werden. Die Gegebenheiten sind jedoch dahingehend zu überwachen, ob sich die Parameter in Zukunft verschieben. Hierbei spielt die langfristige Entwicklung der Strompreise eine wichtige Rolle.

4.11 Zusammenfassung

Nachdem die Datenlage, was die Energieverbräuche anbelangt, im letzten Bericht nur eingeschränkte Validität besaß, können mit diesem Bericht erstmals belastbare Aussagen getroffen werden. Dabei zeigt sich, dass die grundlegenden Tendenzen treffend waren.

Die Gebäude, zu denen Daten vorliegen, haben tendenziell einen erhöhten Energieverbrauch. Dies korrespondiert mit dem Umstand, dass sich ein großer Teil des Bestandes noch aus unsanierten Objekten mit schlechter Wärmedämmung und veralteten Heizsystemen zusammensetzt. Insofern hat sich gegenüber dem letzten Bericht keine überraschende Änderung ergeben. Der weitere Ausbau des Energiemanagements beim Amt für Wohnungswesen kann hier künftig noch genauere Daten liefern, auch was die Strom- und Wasserverbräuche angeht.

Zum anderen sind weiterhin Unterschiede im Detail erkennbar. So kann die Aussage bestätigt werden, dass es sich auch aus energetischer Perspektive lohnt, langfristige Unterbringungsformen zu forcieren. Hier kann aufgrund der langen Nutzungsdauer am sinnvollsten in einen zeitgemäßen energetischen Standard investiert werden.

4.12 Ausblick

Das Jahr 2021 stand im Zeichen einer weiteren Stabilisierung im Bereich der Geflüchtetenunterbringung. Dies bedeutete eine dahingehende Entlastung, dass konventionelle Wohnbauprojekte in den Fokus genommen werden konnten, die auch den Ersatz bestehender Sozialhäuser mit schlechtem Energiestandard umfassten. Neben Kapazitäten innerhalb der Verwaltung für diese Bauprojekte sind hierfür auch hinreichende finanzielle Ressourcen notwendig, sowie ein an sich funktionierender Bausektor. Auch der Unterbringungsdruck ist für die Umsetzung solcher Sanierungspläne entscheidend, denn der Ersatzneubau für ein bestehendes Objekt bedingt einen mehrjährigen Wegfall dieser Ressource.

Der **Krieg in der Ukraine** hat diese Phase der Stabilisierung beendet und prägt nunmehr die aktuelle Aufgabenwahrnehmung. Seit dem Frühjahr ist das Amt für Wohnungswesen wieder schwerpunktmäßig damit befasst, Unterbringungsressourcen für Geflüchtete zu schaffen bzw. zu akquirieren. Die bestehenden Plätze waren, trotz aufgebauter

Reserven, schnell ausgeschöpft. Insofern hat sich die Priorität von Qualität wieder mehr in Richtung schneller Verfügbarkeit verschoben. Diese Objekte werden wieder in Form mobiler Einheiten mit nicht-abgeschlossenen Wohneinheiten errichtet. Bereits angelaufene konventionelle Bauprojekte werden fortgeführt. Die Umsetzung weiterer konventioneller Projekte im Passivhausstandard, mit PV-Anlage, Dachbegrünungen etc. musste vor diesem Hintergrund hingegen erneut in der Priorität zurücktreten. Die im letzten Bericht in Aussicht gestellte Verringerung des Energiebedarfs im Zuge des Abbaus energieintensiver Unterbringungsformen wird kaum zu halten sein.

Auf der anderen Seite hat der Krieg auch **unmittelbare Folgen für die Energiewirtschaft** und letztlich auch für diesen Bericht. Die enorm gestiegenen Energiepreise und Tendenzen zur Verknappung wirbeln bisherige Gewissheiten durcheinander. So war die hohe Quote von effizienten Erdgasheizungen vor einem Jahr zumindest unter wirtschaftlichen Aspekten nicht nachteilig. Mit deutlich gestiegenen Energiekosten ab 2022 erhalten die Energieverbrauchs-Kennwerte eine zusätzliche Relevanz, da sie Auskunft darüber geben, ob wenigstens die Verbräuche gesenkt werden konnten.

Das **Energiemanagement** wird im Amt für Wohnungswesen seit zwei Jahren in dieser Weise forciert und organisatorisch vorgehalten. Dass dieses Aufgabengebiet nun eine derartige Relevanz erhält, war kaum abzusehen. Es zeigt jedoch, dass die entsprechenden organisatorischen Vorkehrungen richtig waren. Die aktuellen Entwicklungen sind ein zusätzlicher Grund, den Bereich weiter auszubauen und inhaltlich zu vertiefen.

Zielsetzung bleibt es, das **Berichtswesen weiter zu verbessern**. Insbesondere soll das Zählermanagement weiter ausdifferenziert werden. Aber auch die Verfeinerung der Datenlage über die vorhandenen Gebäude steht in der nächsten Zeit an. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass die vorhandenen Kapazitäten zur energetischen Verbesserung des Gebäudebestandes in die richtige Richtung gelenkt werden können.

5 Energiemanagement Sachstandsbericht

5.1 Energielieferverträge

Sowohl für Gas als auch für Strom werden regelmäßig neue Energielieferverträge als Rahmenverträge geschlossen. Aufgrund des Vertragsvolumens werden diese regelmäßig über öffentliche, europaweite Ausschreibungsverfahren organisiert. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Anforderungen an die Lieferanten diskriminierungsfrei nach europäischer Rechtsprechung formuliert werden müssen.

5.1.1 Stromausschreibung zur Lieferung ab 01.01.2021

Der Energiemarkt kam Anfang 2022 erheblich in sehr große Unruhe. Bei der Stromlieferung waren im Vorfeld Börsentermine für die Energiebeschaffung vereinbart, so dass die Auswirkungen der Energiebeschaffung weitgehend mit der Reduzierung der EEG Umlage kompensiert wurden. Die Preise für Strom bleiben somit für 2022 etwa auf dem Niveau wie für 2021. Für 2023 wird ein Anstieg in der Größenordnung um 30% erwartet.

**Strompreise bleiben
2022 konstant,
für 2023 deutliche
Steigerung!**

5.1.2 Erdgasbeschaffung zur Lieferung ab 01.01.2022

Der Liefervertrag für Erdgas mit der RheinEnergie AG lief mit Datum 31.12.2021 aus und musste neu ausgeschrieben werden. Bereits im Laufe der Vorbereitungen des Ausschreibungsverfahrens war eine zunehmende Nervosität an den Märkten zu verzeichnen und die Erdgasbörsenpreise begannen zu steigen.

Abbildung 5.1.1: Preisverlauf der Erdgaslieferung für das Folgejahr 2023



Wie in den durchgeführten Ausschreibungsverfahren der vorangegangenen Jahre, sollte der Erdgaseinkauf und die Preisfeststellung in 4 gleich großen Tranchen zu vorgegebenen Terminen erfolgen. Auf Grund der Marktsituation wurde entschieden, die Einkaufsstrategie umzustellen und den jeweiligen Jahresbedarf an 5 verschiedenen Handelstagen in einem gestreckten Zeitfenster einzukaufen. Zu diesem Zeitpunkt konnte noch Niemand erahnen, dass durch den Überfall Russlands auf die Ukraine die

Energiemärkte komplett aus dem Ruder laufen und in der Spitze Preise von bis zu 350 €/MWh aufgerufen werden.

Mit der erfolgreichen Ausschreibung konnten die Erdgaslieferpreise für die Abnahmestellen der Stadt Köln für die Jahre 2022 bis 2024 festgeschrieben werden. Auch wenn die Preise der bisherigen Erdgaslieferung mehr als verdoppelt wurden, bestehen damit verlässliche, planbare Erdgaspreise für die nächsten 3 Jahre.

Tabelle 5.1.1: Übersicht der Preisverläufe der Erdgasausschreibung 2017 und 2020

Lieferstellen		Lieferjahr	Los	Reiner Arbeitspreis ct/kWh	Ca. realer Arbeitspreis ct/kWh
Verbraucher	>1,5 Mio. kWh	2018	1	1,786	3,70
	<1,5 Mio. kWh		2	1,788	4,38
Verbraucher	>1,5 Mio. kWh	2019	1	1,769	3,68
	<1,5 Mio. kWh		2	1,771	4,37
Verbraucher	>1,5 Mio. kWh	2020	1	1,747	3,66
	<1,5 Mio. kWh		2	1,749	4,34
Verbraucher	>1,5 Mio. kWh	2021	1	1,470	3,39
	<1,5 Mio. kWh		2	1,470	4,07
Verbraucher	>1,5 Mio. kWh	2022	1	7,531	11,13
	<1,5 Mio. kWh		2	7,128	10,73
Verbraucher	>1,5 Mio. kWh	2023	1	9,759	13,48
	<1,5 Mio. kWh		2	9,356	13,08
Verbraucher	>1,5 Mio. kWh	2024	1	7,373	11,24
	<1,5 Mio. kWh		2	6,970	10,84

5.2 Energieleitlinien-Energiestandards

Im aktuellen Berichtsjahr wurden in vielen Großprojekten Abstimmungen mit dem Energiemanagement durchgeführt. Hierbei wurden Ansätze aus den Angeboten, insbesondere bei TU und GU Projekten im Rahmen der fortschreitenden Planung weiter konkretisiert und die Umsetzung von Energie sparenden Maßnahmen optimiert.

Auch im aktuellen Berichtsjahr hat das Energiemanagement Prüfungen und Stellungnahmen auf Einhaltung der Energieleitlinien bei einer Vielzahl von Bauvorhaben durchgeführt. Hierbei wurden sowohl Planungsunterlagen als auch Leistungsverzeichnisse auf Einhaltung der beschlossenen Energiestandards der Stadt Köln geprüft.

5.3 Baumaßnahmen zur Energieeinsparung

5.3.1 Maßnahmen im Sondervermögen- Fortschreibung

Insgesamt wurden im Betrachtungszeitraum 25 Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs fertig gestellt. In Fortschreibung des vorjährigen Energieberichtes stellt sich der Sachstand aktuell wie folgt dar:

Tabelle 5.3.1: Umfang Energiesparmaßnahmen seit 2005

Maßnahme	2005 – 2021	Bis 10/2022 fertig gestellt	Summe
Beleuchtungserneuerung	50	0	50
Heizung-/ Lüftungserneuerung	119	8	127
Fenstererneuerung	73	1	74
Generalinstandsetzung / Sanierung	57	3	60
Einbau Gebäudeautomation	59	0	59
Dachsanierung	107	7	114
Fassadensanierung	55	1	56
Öffentlich Private Partnerschaft	6	0	6
Energieanalysen	20	5	25
Dämmung oberster Geschoßdecken	65	0	65
Sonstige Maßnahmen	8	5	13
Summe	619	30	649

Die Energieanalysen wurden durch das Energiemanagement in Eigenregie durchgeführt, mit dem Ziel, Einsparpotenziale im Bestand aufzuspüren. Die Ergebnisse werden hausintern weitergegeben, damit durch geeignete Maßnahmen die Einsparungen umgesetzt werden können.

5.3.2 Maßnahmen und Besonderheiten bei den Museen

Folgende Maßnahmen zur Senkung der Energiekosten wurden in 2022 vorgenommen:

Museum Ludwig /Philharmonie (ML/Phil):

- Umstellung Beleuchtung auf LED im Konzertsaal in Planung. Die Maßnahme wird vom Energiemanagement hinsichtlich der Einhaltung der Energieleitlinien begleitet.

Museum für Angewandte Kunst Köln (MAKK):

- Fenstersanierung zu ca. 90% abgeschlossen
- Lüftungsanlagen für Nebenräume wurden mit Nachtabschaltungen versehen
- Raumtemperaturen in Verwaltungsbereichen wurden abgesenkt.

Museum für Ostasiatische Kunst (MOK):

- Anpassung der Heizungsregelung an energieoptimierten Betrieb

Kulturzentrum am Neumarkt (KAN):

- Keine energierelevanten Maßnahmen

Kölnisches Stadtmuseum (KSM):

- Keine energierelevanten Maßnahmen am alten Standort/Zeughaus. Der Umzug des Museums incl. Verwaltung in das Interim Haus Sauer verzögert sich noch. Perspektivisch ist die Unterbringung in der Historischen Mitte (HMK) vorgesehen.
- Die Neubaumaßnahme der HMK wird vom Energiemanagement hinsichtlich der Einhaltung der Energieleitlinien und energetischen Optimierung über die Planungs- und Ausführungsphase begleitet. Die Umsetzung zu einem Energieeffizienzgebäude mit erhöhter Förderung wird angestrebt. Ende 2022 befindet sic

Römisch-Germanisches Museum (RGM):

- Im Rahmen der Generalinstandsetzung (GI) soll die Auslagerung der Ausstellungsobjekte zum Jahresende abgeschlossen und der Museumsbetrieb ganz eingestellt werden. Das RGM wird ab 2023 bis zur Wiederinbetriebnahme nach der Sanierung energetisch nicht weiter betrachtet.
- Die GI wird vom Energiemanagement hinsichtlich der Einhaltung der Energieleitlinien und energetischen Optimierung über die Planungs- und Ausführungsphase begleitet. Dadurch wird die Umsetzung zu einem Energieeffizienzgebäude mit erhöhter Förderung möglich. Ende 2022 befindet sich das Projekt in LP 3.
- In Abstimmung mit Denkmalschutz konnte eine PV-Anlage auf dem Dach des Museums als Planungsziel aufgenommen werden.

Wallraf-Richartz-Museum (WRM):

- Alle Heizkreispumpen wurden durch energieeffiziente Pumpen ersetzt.
- Installation einer PV-Anlage auf dem Dach wird erneut geprüft.
- Die Planung der Sanierung der technischen Anlagen wurde im Rat freigegeben. Seitens des Energiemanagements wird auf die Einhaltung der Energieleitlinien und energetischen Optimierung über die Planungs- und Ausführungsphase geachtet.

Wallraf-Richartz-Museum – Erweiterung:

- Für die Erweiterung des WRM wurde in 2022 die Planungsphase LP 5 begonnen.
- Vom Energiemanagement wird die Einhaltung der Energieleitlinien und energetischen Optimierung über die Planungs- und Ausführungsphase begleitet. Die Umsetzung zu einem Energieeffizienzgebäude 40 wird als Planungsziel verfolgt.

5.4 Photovoltaik

5.4.1 Anlagen in Betrieb- Fortschreibung

Die Summe der im Betrieb befindlichen Photovoltaik-Anlagenleistung auf Dächern des Gebäudebestands der Gebäudewirtschaft beläuft sich zum 31.12.2021 auf **3.422 kW_p** an insgesamt 69 Standorten. Eine Auflistung der bereits installierten PV-Anlagen befindet sich im Anhang 3 zum Energiebericht.

Die bisher installierten Anlagen erzeugen eine Menge an Solarstrom, mit der etwa 880 Haushalte mit elektrischer Energie versorgt werden können.²⁶

5.4.2 Zukunftsmodell PV-Anlagen auf Bestandsdächern städtischer Gebäude

Anfang 2022 wurde die Kooperation zwischen der GW und RheinEnergie zum Ausbau von PV-Anlagen auf Bestandsdächern gestartet. Nachfolgend wurden Standorte besichtigt und mit der Planung begonnen. Neben der elektrischen Planung ist dabei auch die Integration der Statik vorgesehen. Zum Jahresanfang 2023 ist die Installation der ersten Anlage geplant.

²⁶ Durchschnittlicher Stromverbrauch Drei-Personen-Haushalt: 3.500kWh/a und PV-Ertrag von 900 kWh/kW

5.4.3 Aktueller Sachstand

Im Anhang 3 zu diesem Bericht ist der aktuelle Sachstand zum Thema PV-Anlagen aufgeführt. Tabellarisch sind für jede Liegenschaft das Potenzial, die bereits installierte Leistung und der Jahresertrag vom Vorjahr aufgeführt.

Das theoretische Ausbaupotenzial wurde im Rahmen einer Studie durch die technische Hochschule Köln²⁷ ermittelt. In der Studie selbst ist bereits beschrieben, dass der angegebene Wert an möglicher Leistung in der Praxis nicht erreicht werden kann.

²⁷ „Erstellung einer systematischen Potenzialanalyse und Auslegung von Photovoltaikanlagen mit individueller Sektorenkopplung auf städtischen Gebäuden im Sinne einer strategischen Energieplanung“ in Kooperation mit der Koordinationsstelle Klimaschutz der Stadt Köln

6 GLOSSAR

Außentemperaturbereinigung → Witterungsbereinigung	Rechenverfahren, bei dem mit Hilfe der Tagesmitteltemperatur der Heizenergieverbrauch jedes Jahr auf das Normjahr zurückgerechnet wird
baulicher Wärmeschutz	alle Maßnahmen an der Gebäudehülle zur Senkung der Transmissionsverluste
Bezugsfläche	Fläche, die für die Berechnung der Energiekennwerte zugrunde gelegt wird. In Köln ist dies für alle Energiearten die → Nettogrundfläche
Blockheizkraftwerk (BHKW)	ist eine Anlage, in der die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme genutzt wird, im BHKW ca. 90 %. Ein BHKW ist daher eine Form der Kraft-Wärme-Kopplung →KWK
Contracting	Finanzierungsform, bei der Maßnahmen zur Energieeinsparung von einer Firma vorfinanziert werden und durch die eingesparten Energiekosten abbezahlt werden
Emission	an die Umwelt abgegebene Schadstoffe, Verunreinigungen, Geräusche, Wärme etc.
Emissionsfaktoren	Kennwerte, die den Schadstoffausstoß bezogen auf die eingesetzte Brennstoffmenge angeben (z.B. g/MWh)
Endenergie	Energie in der Form, in der sie im Gebäude ankommt (Strom, Gas)
Energiedienst	als Teil des Energiemanagements ist die laufende Überwachung des Energieverbrauchs einer Liegenschaft, verbunden mit der intensiven Unterstützung des Hausmeisters oder technischen Dienstes beim energiesparenden Betrieb der Anlage
Energiedienstleistung	vom Verbraucher gewünschter Nutzen (z.B. warmer Raum, heller Raum)
Energieeinsparverordnung (EnEV)	legt fest, wie viel → Primärenergie ein neues Gebäude verbrauchen darf. Betrachtet nicht nur die Wärmedämmung, sondern auch die technische Gebäudeausrüstung
Energiekennwert	auf die Gebäudefläche bezogener außentemperatur- und zeitbereinigter Verbrauch
Energieverbrauchsausweis	Der Energieausweis ist ein Dokument, das ein Gebäude energetisch bewertet. Ausstellung, Verwendung, Grundsätze und Grundlagen der Energieausweise werden in Deutschland in der Energieeinsparverordnung (EnEV) geregelt
Gradtagzahl	Summe der Differenzen zwischen der mittleren Raumtemperatur von 20°C und dem Mittel der Außentemperatur für alle Heiztage. (Tage mit einer mittleren Außentemperatur unter 15°C)
Heizenergiekennwert	auf die → Bezugsfläche bezogener, zeit- und witterungsbereinigter jährlicher Heizenergieverbrauch, physikalische Einheit kWh/m ² a
KWK – Anlage Kraft-Wärme-Kopplung	ist die gleichzeitige Gewinnung von mechanischer Energie, die in der Regel unmittelbar in Elektrizität umgewandelt wird, und nutzbarer Wärme für Heizzwecke (Fernwärme) oder Produktionsprozesse (Prozesswärme) in einem Heizkraftwerk →Blockheizkraftwerk

kW _p	Die Nennleistung von Photovoltaikanlagen wird häufig in WP (Watt Peak) beziehungsweise kW _p angegeben. „peak“ (engl. Höchstwert, Spitze) bezieht sich auf die Leistung bei Testbedingungen, die nicht der Leistung bei höchster Sonneneinstrahlung entspricht
Leitungsgebundene Energie	Energiearten, die durch ein Rohr oder Kabel transportiert werden (Strom, Gas, Fernwärme)
MWh	Die Wattstunde (Einheitenzeichen: Wh) ist eine Maßeinheit der Arbeit und damit eine Energieeinheit. Eine Wattstunde entspricht der Energie, welche eine Maschine mit einer Leistung von einem Watt in einer Stunde aufnimmt oder abgibt. 1 MWh = 1.000 kWh = 1.000.000 Wh
Nettoraumfläche NRF	ist die Summe der nutzbaren Grundflächen eines Gebäudes. Sie setzt sich zusammen aus → Nutzungsfläche NUF, → Technische Funktionsfläche TF und → Verkehrsfläche VF
Nutzungsfläche NUF	die Nutzfläche (NUF) als zum sinngemäßen Gebrauch eines Gebäudes effektiv nutzbare Grundfläche.
OGTS	Offener Ganztagsbetrieb in Grundschulen
Photovoltaik	Unter Photovoltaik oder Fotovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Strahlungsenergie, vornehmlich Sonnenenergie, in elektrische Energie mittels Solarzellen.
Primärenergie	die in der Natur vorkommende Rohform der Energieträger, die noch keiner Umwandlung unterworfen wurden (Stein- und Braunkohle, Erdöl, Erd- und Grubengas)
Stromkennwert	auf die → Bezugsfläche bezogener Stromverbrauch, physikalische Einheit kWh/m ² a
Technische Funktionsfläche TF	die Fläche, die der zur Unterbringung von zentralen haustechnischen Anlagen dient (z.B. Heizung, Maschinenraum für den Aufzug, Raum für Betrieb von Klimaanlage)
Verkehrsfläche VF	die Fläche (VF), die dem Zugang zu den Räumen, dem Verkehr innerhalb von Gebäuden oder zum Verlassen im Notfall dient.
Wasserkennwert	auf die → Bezugsfläche bezogener Wasserverbrauch, physikalische Einheit l/m ² a
Witterungsreinigung → Außentemperaturbereinigung	Rechenverfahren, bei dem mit Hilfe der → Tagesmitteltemperatur der Heizenergieverbrauch jedes Jahr auf das Normjahr zurückgerechnet wird